IDRC • CRDI • CIID

CANADA

Rapport manuscrit 210f

Comment accéder à la recherche universitaire

L'experience des entreprises canadiennes

J. André Potworowski

Institut de Gestion de la Technologie et de l'Innovation

Mars 1989

The International Development Research Centre is a public corporation created by the Parliament of Canada in 1970 to support research designed to adapt science and technology to the needs of developing countries. The Centre's activity is concentrated in six sectors: agriculture, food and nutrition sciences; health sciences; information sciences; social sciences; earth and engineering sciences; and communications. IDRC is financed solely by the Parliament of Canada; its policies, however, are set by an international Board of Governors. The Centre's headquarters are in Ottawa, Canada. Regional offices are located in Africa, Asia, Latin America, and the Middle East.

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en développement; il concentre son activité dans six secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; sciences de la terre et du génie et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en seis sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales; ciencias de la tierra e ingeniería; y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, Africa, Asia y el Medio Oriente.

This series includes meeting documents, internal reports, and preliminary technical documents that may later form the basis of a formal publication. A Manuscript Report is given a small distribution to a highly specialized audience.

La présente série est réservée aux documents issus de colloques, aux rapports internes et aux documents techniques susceptibles d'être publiés plus tard dans une série de publications plus soignées. D'un tirage restreint, le rapport manuscrit est destiné à un public très spécialisé.

Esta serie incluye ponencias de reuniones, informes internos y documentos técnicos que pueden posteriormente conformar la base de una publicación formal. El informe recibe distribución limitada entre una audiencia altamente especializada.

IDRC-MR210f

COMMENT ACCÉDER À LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

L'expérience des entreprises canadiennes

Rapport préparé pour le compte du
Centre de recherches pour le développement international

par J. André Potworowski,
chercheur principal

Institut de gestion de la technologie
et de l'innovation
Université McMaster

Ce rapport a été reproduit tel qu'il a été soumis, sans examen par des pairs ni révision par le personnel de la Division des communications. À moins d'indication contraire, les droits d'auteur de ce rapport appartiennent à l'auteur. La mention d'une marque déposée ne constitue pas une sanction du produit; elle ne sert qu'à informer le lecteur.

90-00252/

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Préface	v
Introduction	1
Portée de l'étude	2
Méthodologie	3
Façons dont les entreprises gèrent leurs liens de R et D avec les universités	5
APPENDICES	
A. Quatorze études de cas.	19
B. Contrat type de recherche entre une université et une entreprise.	71
C. Exemple d'une entente de recherche à long terme entre une université et un centre de recherche industriel : Arrangements administratifs entre PAPRICAN et l'Université McGill	81
D. Liste des personnes interviewées.	91
E. Liste des questions posées lors des entrevues.	98
LISTE DES TABLEAUX	
1. Huit règles à retenir pour la gestion efficace des liens de R et D avec les universités	4
2. Quatorze liens stratégiques pour la collaboration universités-entreprises en matière de R et D	16
3. Études de cas : résumé des données sur les entreprises	17

PRÉFACE

C'est pour moi un immense plaisir que de présenter cette première publication issue de la collaboration du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et de l'Institut de gestion de la technologie et de l'innovation (IGT) de l'Université McMaster sur un sujet qui leur est d'un intérêt commun. L'IGT est un nouvel institut ayant pour objet de promouvoir la recherche et l'enseignement sur tout ce qui a trait à la gestion technologique, y compris la gestion de la recherche. S'il est facile de comprendre en quoi les stratégies des entreprises en matière de recherches universitaires intéressent le MTI, cela peut paraître moins évident dans le cas du CRDI. En effet, pourquoi le Centre de recherches pour le développement international - un organisme voué au financement de la recherche appliquée en matière de développement international - peut-il s'intéresser à l'influence des entreprises canadiennes sur la recherche universitaire et le transfert technologique? La réponse à cette question est le fruit d'une évolution qui se situe à la croisée de deux chemins, c'est-à-dire, d'une part, une série de prises de position importantes au sein du CRDI en ce qui a trait à son orientation générale et, d'autre part, la prise de conscience d'une lacune qui risque de s'aggraver dans la recherche actuelle sur la politique scientifique et technologique canadienne.

La réorientation du CRDI est le fruit d'un effort visant à mieux comprendre les processus qui entourent l'utilisation des résultats de la recherche. Depuis sa fondation, il y a 18 ans, le CRDI s'est fixé comme objectif premier de promouvoir la recherche appliquée dans les pays en voie de développement en donnant les moyens nécessaires aux boursiers et aux scientifiques provenant de ces pays. Récemment, le CRDI a modifié cette politique en choisissant délibérément de jouer un rôle plus actif dans l'évolution économique et sociale des pays en développement grâce à ses programmes d'aide à la recherche et aux activités connexes. À l'heure actuelle, le CRDI étudie diverses mesures qui lui permettraient de mieux s'assurer que le fruit des recherches qu'il subventionne est susceptible d'encourager le processus de développement économique et social des pays concernés.

Dans le cadre de cette réorientation de sa politique générale, le CRDI a commandité des études sur l'utilisation des résultats de la recherche dans les pays en voie de développement[1]. Il organise actuellement à travers le monde une série d'ateliers dans le cadre desquels les participants seront amenés à discuter de diverses innovations institutionnelles visant à permettre aux universités de tirer un meilleur parti des résultats de leurs propres recherches.

---

[1] Voir, par exemple, le 188e Rapport manuscrit du CRDI intitulé "Case Studies on Indigenous Industrial R & D Utilization", par N.C.B. Nath et Lokesh Misra, avril 1988.

Pendant les préparatifs de ces ateliers, un vaste examen du travail effectué au Canada sur tout ce qui pouvait être rangé sous la rubrique "collaboration entreprises-universités" a été entrepris. Cet examen a porté tout particulièrement sur la vaste série d'études et d'enquêtes qui ont donné lieu à la publication (en avril 1988) du Rapport n° 39 du Conseil des sciences du Canada intitulé *Pour réussir dans une économie mondiale - l'interaction universités-entreprises et le renouveau économique du Canada*. Plusieurs des perspectives qui ont été ouvertes par ces vastes travaux ne manqueront pas de pouvoir inspirer dans leurs orientations les universités des pays en voie de développement, surtout celles des pays qui possèdent un secteur industriel mieux organisé et plus important tels que les pays membres de l'ANASE, l'Inde ou certains des pays latino-américains les plus importants.

Au cours du dépouillement de cette documentation et de sa comparaison avec une documentation analogue produite dans d'autres pays industrialisés ou celle émanant du Comité sur la politique scientifique et technique de l'OCDE[2], il est apparu clairement que le thème principal de ces études portait sur les changements qui pouvaient être faits, ou les stratégies qui pouvaient être adoptées *par les universités* pour améliorer l'efficacité des liens qui existent entre elles-mêmes et les entreprises en matière de collaboration. En revanche, on semblait n'avoir accordé que peu d'importance aux stratégies susceptibles d'être adoptées *par les entreprises* pour tirer profit au maximum du savoir qu'engendre la recherche universitaire.

La présente publication est le résultat d'un premier effort d'analyse des stratégies des milieux industriels pour tirer profit du fruit de la recherche universitaire canadienne. On trouvera donc dans cette étude réalisée en un peu plus de trois mois au début de l'été 1988 une ébauche de formulation des principes et des règles dont s'inspire un petit nombre d'entreprises qui accordent une place particulièrement importante à la recherche. Dans le contexte canadien, il pourrait être utile de mettre au jour certaines pistes de recherches à approfondir et il serait sans doute intéressant de s'adonner à des évaluations comparatives afin de tenter de mesurer le résultat de certaines des stratégies mises de l'avant. Dans le contexte du développement international, cela pourrait stimuler la réflexion sur les stratégies - si elles existent - d'une gamme d'institutions qui devraient bénéficier des résultats de la recherche universitaire, qu'il s'agisse d'entreprises, d'organismes parapublics ou ministériels, voire d'ONG.

---

[2] Voir, par exemple, Industrie et Université : Nouvelles formes de coopération et de communication (OCDE, Paris, 1984) ou Quel avenir pour les universités? (OCDE, Paris, 1987).

Les stratégies qu'on retrouve au Canada ne sont pas toutes exportables telles quelles dans d'autres pays. Toutefois, la conclusion principale du présent rapport, à savoir que plus les relations entre les scientifiques des milieux industriels et leurs collègues des universités sont étroites et plus celles-ci sont profitables, est appelée à jouer un rôle essentiel quel que soit le contexte ou l'organisme concerné.

James Mullin
Vice-président, Programme
Centre de recherches pour le
développement international

Ottawa, novembre 1988

INTRODUCTION

Dès les premiers débats sur la politique scientifique canadienne, des intervenants ont souligné l'importance de mettre au service de l'industrie canadienne la recherche et les experts universitaires. En effet, dès 1919[1], le Comité Cronyn, première commission parlementaire sur l'état de la science et de la recherche au Canada, a soulevé cette question, qui a resurgi à maintes reprises depuis lors.

Cet appel à la collaboration universités-entreprises est nourri de l'espoir que les connaissances et les compétences scientifiques des universités pourront servir à améliorer l'efficacité des entreprises du Canada.

Un certain nombre d'initiatives gouvernementales ont été annoncées au cours des cinq dernières années en vue d'encourager de tels liens. Par exemple, les gouvernements fédéral et provinciaux ont instauré des programmes de subventions paritaires à l'intention des projets de recherche universitaire entrepris et partiellement subventionnés par l'industrie. Certains de ces programmes industries-universités, notamment le financement de chaires de recherches industrielles, sont administrés par des organismes de subventions du gouvernement fédéral tels que le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG)[2]. Des programmes analogues sont financés par les gouvernements provinciaux. Mentionnons aussi l'initiative remarquable du gouvernement de l'Ontario de créer des «centres d'excellence». Ces centres de recherche réunissent généralement plusieurs universités et leur financement est assuré à part égale par un consortium d'entreprises et par des subventions gouvernementales. Les centres sont généralement axés sur des secteurs stratégiques tels que la microélectronique et les matériaux nouveaux. Le gouvernement fédéral a récemment repris cette formule à l'échelle nationale.

Parmi les nombreux documents publiés à ce sujet, deux méritent plus particulièrement notre attention. Le premier, intitulé *Investir plus sagement*[3], a été publié en 1985 par le Forum entreprises-universités, qui regroupe quelque 60 cadres supérieurs des plus grandes entreprises et universités canadiennes. Ce rapport porte sur la collaboration en R et D entre les milieux scientifiques universitaires et industriels et sur la façon de l'améliorer. Le rapport suggère divers moyens pour résoudre certaines des divergences qui séparent les deux communautés, et souligne, en conclusion, que cette collaboration est extrêmement avantageuse pour les deux parties.

Le second document a été publié en mai 1988 par le Conseil des sciences du Canada, organe consultatif du gouvernement fédéral en matière de politique scientifique, suite à une étude entreprise en 1984 pour examiner la façon dont les universités peuvent améliorer les mécanismes de transfert de technologie et contribuer davantage à la capacité concurrentielle de l'industrie.

Le rapport, intitulé *Pour réussir dans une économie mondiale*[4], propose aux universités des changements de structure et d'organisation qui favoriseraient les transferts technologiques entre les universités et l'industrie canadienne.

PORTÉE DE L'ÉTUDE

S'inscrivant dans une perspective plus étroite, la présente étude examine les mesures prises par un certain nombre d'entreprises canadiennes pour assurer un transfert à leur profit de la technologie issue des universités. Les entreprises retenues aux fins d'étude possèdent une importante capacité interne de R et D ou dépendent beaucoup de la recherche. Elles ont toutes déjà bénéficié de la recherche universitaire.

L'étude est fondée sur la prémisse du besoin qu'ont les entreprises des ressources techniques et scientifiques que possèdent les universités pour atteindre leurs objectifs commerciaux. Nous visons donc à découvrir comment chacune des entreprises interrogées s'y prend pour gérer à son profit le transfert des technologies issues de la R et D universitaire et à identifier les méthodes qui favorisent un tel transfert et celles qui se révèlent stériles.

Une trentaine d'entrevues ont été menées auprès de cadres supérieurs d'entreprises industrielles faisant appel à la recherche universitaire (on trouvera à l'appendice A le récit des entrevues, au tableau 3 le récapitulatif des données fournies par les entreprises et au tableau 2, la liste des divers types de liens entretenus par chacune des entreprises avec les universités).

L'expérience réunie de ces gestionnaires se trouve résumée au tableau 1 dans une série de lignes directrices et de principes. La plupart de ces principes relèvent du bon sens, mais ils devraient aider d'autres entreprises ou d'autres gestionnaires à établir avec les universités des liens plus efficaces en matière de collaboration en R et D.

Enfin, cette étude en vient à conclure que plus les liens sont étroits entre les chercheurs des universités et ceux des entreprises, plus ils sont profitables pour les deux parties.

Certes, chaque entreprise a sa manière bien à elle d'aborder la collaboration universitaire, selon la nature de son exploitation et le rôle qui y est dévolu à la technologie (voir les tableaux 2 et 3). Ainsi, par exemple, une entreprise qui, à l'instar d'Allelix, attribue une place très importante à la recherche et veut acquérir la propriété des technologies fondées sur le génie génétique et la biotechnologie, s'intéressera vivement à nouer des contacts très étroits avec les milieux universitaires dans ces domaines. D'autres entreprises aux assises plus anciennes telles que STELCO, une des plus grandes entreprises sidérurgiques canadiennes, chercheront plutôt à subventionner dans certaines universités un noyau d'experts en métallurgie de renommée internationale, quitte à nouer des contacts totalement différents à mesure qu'elles se diversifient.

D'autres entreprises aborderont les relations universitaires d'un point de vue sectoriel. Mentionnons par exemple le Conseil canadien de l'industrie minière sur la technologie (MITEC), organisme créé récemment grâce au parrainage de toutes les entreprises minières canadiennes pour servir de facilitateur dans les rapports entre l'industrie, le gouvernement et les départements de génie minier et de génie

métallurgique des universités. MITEC espère identifier les grands projets de recherche susceptibles de renforcer la compétitivité de l'industrie canadienne, de trouver les fonds nécessaires à leur financement et de choisir les scientifiques les plus aptes à les mener à bonne fin. Le cas de l'Institut de sciences et de technologie chimiques (ISTC), qui joue un rôle semblable, est décrit à l'appendice A.

MÉTHODOLOGIE

Pour les fins de la présente étude, nous avons interviewé plus de 30 hauts responsables des travaux de R et D et de technologie dans une douzaine d'entreprises et d'instituts canadiens. On trouvera à l'appendice «D» la liste des personnes interviewées et, à l'appendice «E», une liste des questions qui ont servi de guide aux entrevues. Il convient de noter qu'un certain nombre d'entrevues n'ont pas été reproduites dans notre étude, soit à cause d'une insuffisance de temps ou de données, soit parce que les entreprises concernées ne souhaitaient pas faire l'objet de notre recherche. Pour des raisons de confidentialité, nous avons omis les noms des auteurs de quelques-unes deux des citations rapportées.

Quatorze études de cas sont présentées à l'appendice «A». Sauf indication contraire, toutes les données financières se rapportent à 1987. De ces études de cas et des autres entrevues recueillies, nous avons extrait huit principes de gestion qui sont résumés au tableau 1. Les informations contenues dans les études de cas ne sont en rien déguisées et ont été vérifiées par des représentants officiels des entreprises concernées.

TABLEAU 1

HUIT REGLES À RETENIR POUR LA GESTION EFFICACE DES LIENS DE R ET D AVEC LES UNIVERSITÉS

1. Définir les objectifs stratégiques de vos liens de R et D avec les universités :
   - . résolution des problèmes à court terme;
   - . capacité technologique à long terme.

2. Choisir minutieusement vos partenaires universitaires en fonction de leur expérience, mais aussi de leur compatibilité.

3. Familiariser les chercheurs universitaires avec votre industrie et vos méthodes de gestion.

4. Définir très clairement ce qui est à livrer dans les termes de tout contrat de recherche.

5. Fournir des stimulants aux chercheurs universitaires : gratifications financières et soutien matériel.

6. Savoir bien gérer vos relations : contrôle étroit des liens établis.

7. Protéger votre investissement en négociant un partage équitable de la propriété intellectuelle.

8. Favoriser le développement de liens universitaires dans une perspective de collaboration à long terme.

FAÇON DONT LES ENTREPRISES GÈRENT LEURS LIENS DE R ET D AVEC LES UNIVERSITÉS

Des propos recueillis auprès des 30 cadres d'entreprise responsables des travaux de R et D, nous avons relevé certaines pratiques de gestion que suivent ces entreprises en vue de s'assurer du transfert des technologies provenant des universités. Nous en avons extrait certains principes (voir tableau 1) que nous nous emploierons à définir ci-dessous. Ces lignes directrices ne sont évidemment pas des principes immuables, mais de simples généralisations des huit principales approches qui semblent être les plus fructueuses pour les entreprises de notre échantillon.

Règle 1 : Définir les objectifs stratégiques des liens de R et D avec les universités.

Il existe au moins une douzaine de façons dont les entreprises interviewées régissent leurs relations avec les universités (voir les tableaux 2 et 3). Chacun de ces liens, qu'il s'agisse d'un contrat de R et D, de subventions d'équipement ou d'un contrat portant sur la contribution d'une entreprise à une chaire universitaire, représente certaines formes de dépenses pour les entreprises concernées. Or, il s'avère que les contrats de recherche universitaire sont plus efficaces s'ils s'inscrivent dans un plan global de collaboration et répondent à un besoin technologique bien défini de l'entreprise qu'ils sont destinés à servir. Toutes les entreprises interviewées avaient une idée précise des raisons qui les poussaient à entretenir des relations avec la communauté des chercheurs universitaires (voir tableau 3). Ces raisons étaient généralement de deux ordres : à court terme, pour la solution de problèmes précis et, à long terme, pour l'amélioration de leur capacité stratégique.

a) Objectif à court terme : solution de problèmes

Lorsqu'un problème technique se pose à elle, l'entreprise se tourne souvent vers une aide extérieure - expert ou établissement de recherche - pour tenter de trouver la solution, parce qu'elle ne veut pas faire elle-même les investissements qui lui permettraient de se passer d'une telle aide. C'est souvent le cas des petites entreprises qui n'ont pas les moyens de se doter d'un organe de recherche, des grandes entreprises qui savent qu'elles n'en ont pas un besoin suffisant pour justifier d'en engager les frais ou d'autres entreprises, telles que GM-Canada, dont la plupart des travaux de R et D sont généralement menés par leur entreprise mère américaine.

Interrogé sur les raisons pour lesquelles GM-Canada a recours à la recherche universitaire, le directeur de la R et D de cette société, M. Carl Wintermeyer, a répondu : «Les projets qui font appel à la recherche universitaire sont relativement faciles à mettre sur pied et, même en tenant compte des 65 % de frais généraux qui sont couramment facturés par les universités, coûtent généralement moins cher que les projets de recherche maison. De plus, il existe un certain nombre de programmes d'aide fédéraux et provinciaux dont les fonds peuvent servir à régler jusqu'à 50 % des frais de recherches menées conjointement par les universités et l'industrie. Enfin, la collaboration entre les chercheurs universitaires et nos ingénieurs a souvent pour effet

d'accroître les capacités respectives de l'un et l'autre groupe.» Dans le cas de GM, ces projets durent en moyenne un an.

Pour M. Jeff Edington, vice-président chargé des trois centres de recherche de l'Alcan, l'entretien des liens de l'industrie avec les universités se justifie pour les raisons suivantes : «Grâce à ces liens, nous avons accès à des gens brillants et à des équipements extrêmement perfectionnés dont nous n'aurions pas les moyens de nous doter, surtout si nous ne devions les utiliser que pendant des périodes relativement brèves de deux ou trois années, par exemple. En outre, ces contrats nous permettent de recruter des gens très compétents pour les besoins de nos centres de recherche.»

b) Objectif à long terme : amélioration de la capacité technologique

La solution de problèmes à court terme n'est cependant pas le seul objectif de la recherche. Les entreprises interviewées consacrent d'importants efforts à l'entretien de liens à long terme avec certaines universités, pour satisfaire aux besoins stratégiques suivants : se doter d'une capacité de recherche fondamentale susceptible de seconder leurs propres efforts en matière de R et D, se ménager des liens privilégiés au sein d'un vaste réseau de chercheurs universitaires de renommée mondiale et s'assurer de la relève nécessaire grâce à la formation et à l'embauche de diplômés pleins de talent.

L'un des cadres supérieurs chargé des travaux de R et D d'une grande entreprise décrit en ces termes les liens stratégiques que celle-ci entretient avec les universités : «Nous considérons les universités comme un important fournisseur et nous nous employons à entretenir avec elles d'aussi bonnes relations que possible afin de pouvoir accéder au savoir qu'elles détiennent, recruter les meilleurs diplômés et aider nos gestionnaires sur le terrain à acquérir les compétences nécessaires. Nous nous efforçons de rendre ce fournisseur aussi fiable que possible.» La stratégie que poursuit cette entreprise pour forger ces liens universitaires lui est, en l'occurrence, dictée par les objectifs de son ambitieux programme de croissance.

i. Se doter d'une capacité de R et D d'appoint en recherche fondamentale

L'une des principales raisons d'établir des relations à long terme avec la communauté universitaire est le désir de se doter d'une capacité de recherche fondamentale susceptible de servir d'appoint à sa propre capacité de recherche principalement axée sur le développement. Ainsi, par exemple, Connaught Laboratories, le plus important fabricant de vaccins au Canada, le reconnaît clairement par l'entremise de son vice-président à la Recherche et Développement, M. Keith Dorrington, qui déclare : «Nos recherches maison appartiennent davantage à la recherche appliquée axée sur le développement de produits. Par conséquent, il nous faut recourir aux universités pour trouver cet élément de recherche fondamentale ou, si vous préférez, cet aspect plus proprement «recherche« de la R et D dont nous avons besoin. Ainsi, nous utilisons surtout nos liens universitaires comme un mécanisme d'acquisition de technologie».

ii. Accéder à un réseau mondial de chercheurs universitaires

L'intensification des relations universitaires peut déboucher non seulement sur des contrats de recherche, mais également ouvrir la voie à des transferts d'information beaucoup plus souples grâce, notamment, aux contacts que les chercheurs universitaires sont en mesure de nouer avec leurs collègues des autres pays. Ces réseaux de relations peuvent être particulièrement précieux lorsqu'il s'agit de chercheurs universitaires de réputation internationale. Des firmes à croissance rapide telles que Connaught, BNR et Allelix, par exemple, sont très intéressées par de tels liens.

M. Ted Rhodes, vice-président à la Technologie chez Polysar, l'un des plus grands producteurs mondiaux de caoutchouc synthétique, reconnaît lui aussi l'utilité des réseaux de relations universitaires : «Les universités constituent une importante source d'information sur les polymères. Il suffit donc de rechercher dans ces milieux les experts dont on a besoin et de nouer avec eux les relations nécessaires à l'obtention de cette information.»

iii. Formation et embauche de jeunes universitaires

Les universités fournissent à l'industrie de jeunes diplômés et de futurs employés. Cela est particulièrement important pour certaines entreprises de haute technologie qui se sont fixé des objectifs de croissance très ambitieux. Ces entreprises ont toujours besoin de nouveaux employés et considèrent ce fonds commun de diplômés hautement qualifiés comme étant pour eux une «arme stratégique» d'appoint. En fait, Recherches Bell Northern, par exemple, voit dans le nombre de diplômés que lui fournit telle ou telle université un indice de mesure pour juger de la valeur de ses liens avec l'université en question.

L'Institut de recherche sur les pâtes et papiers (PAPRICAN), un centre de recherche financé par la plupart des grands producteurs de pâtes et papiers, possède un point de vue quelque peu différent. Il y a dix ans, la haute direction et le comité consultatif industriel de PAPRICAN reconnaissaient quel'industrie des pâtes et papiers avait besoin d'ingénieurs dûment formés aux techniques de fabrication. Or, les facultés de génie ne couvrent pas suffisamment ce domaine. Aussi, PAPRICAN, en collaboration avec deux des plus grandes universités, a-t-il mis sur pied un programme d'une année de maîtrise en génie visant précisément à combler cette lacune.

Ces besoins en matière de recrutement se retrouvent chez toutes les entreprises que nous avons interviewées et constituent généralement un élément important de leurs relations universitaires.

Règle 2 : Choisir minutieusement ses partenaires universitaires - Expérience et compatibilité

Dès qu'une entreprise sait pour quelles raisons elle souhaite accéder aux ressources de recherche qui se trouvent dans les universités, l'étape suivante est pour

elle de choisir le meilleur partenaire possible. Les critères de sélection à retenir pour faire un tel choix seront basés tant sur la compétence du candidat que sur la compatibilité de son caractère.

La compétence d'un futur associé ne doit pas être traitée à la légère car certains des cadres interviewés ont cité plusieurs cas de fausse représentation tel que celui d'un universitaire qui avait promis beaucoup plus qu'il ne pouvait livrer et qui s'était vanté de compétences et d'expériences qu'il n'avait pas. En règle générale, on doit élucider ce genre de problème dès le début des relations.

La question de la compatibilité est beaucoup plus délicate. M. Jock McKay, directeur de la R et D de STELCO, la plus importante entreprise sidérurgique canadienne, admet que tous les chercheurs universitaires ne sont pas forcément aptes à travailler dans l'industrie. Le choix des candidats est généralement basé sur la compatibilité des caractères individuels et sur l'intérêt réel qu'ils ont à l'égard des problèmes de l'industrie. Heureusement, il existe généralement une zone mitoyenne entre la recherche purement théorique et la recherche exclusivement appliquée à la solution de problèmes industriels. Mais, dit M. McKay, «Nous ne tenons pas à avoir des clones de l'industrie. Nous voulons, bien au contraire, qu'ils conservent leur caractère spécifique de recherche fondamentale et qu'ils travaillent à un problème aussi longtemps qu'ils le jugent nécessaire.» STELCO entretient des liens étroits avec une dizaine de grandes universités canadiennes. M. McKay pouvait nommer, par leur prénom, la vingtaine de professeurs d'université à qui il a eu affaire : «Il faut être très sélectif dans le choix de celui avec qui on devra travailler. Ceux que nous avons retenus sont des professeurs de renom, voire même des récipiendaires de prix d'excellence d'organismes scientifiques internationaux.»

L'expérience de Connaught Laboratories en matière de liens universitaires «s'est avérée un succès», de dire M. Dorrington. «Dans presque tous les cas, nous connaissions très bien la personne concernée avant d'entamer notre collaboration. Nous choisissons toujours des chercheurs universitaires qui non seulement se passionnent pour la recherche, mais avec qui nous nous sentons très à l'aise. Il est nécessaire d'évaluer quel sera le rôle du chercheur au cours d'un projet et de déterminer si l'intérêt qu'il manifeste est davantage motivé par une similitude de vues que par des raisons d'ordre strictement pécuniaire. Telle est la clé d'une collaboration fructueuse.»

En fait, plusieurs entreprises recourent à des méthodes de sélection des universités avec lesquelles elles souhaitent collaborer. Ainsi, chez BNR, par exemple, ce processus de sélection commencera par qualifier les universités en fonction de l'intérêt qu'elles portent aux questions technologiques qui l'intéressent directement, de la qualité des travaux de recherche déjà effectués par l'université ainsi que des perspectives d'embauche de ses diplômés aux fins de son propre recrutement. L'étape suivante sera, pour l'entreprise, de nouer des relations individuelles avec le chercheur universitaire concerné. Le premier contact peut s'établir de diverses façons, à l'occasion soit d'une visite à l'université par l'un des cadres de l'entreprise, ou d'une conférence, voire même d'une recommandation faite par un autre membre de l'entreprise. Après deux ou trois rencontres, le lien avec le responsable technique au sein de l'entreprise est

généralement bien établi. Ces relations personnelles entre le gestionnaire technique et le chercheur universitaire sont primordiales et peuvent parfois exiger quatre à cinq ans avant de mûrir.

Règle 3 : Aider les chercheurs universitaires à se familiariser avec l'industrie concernée et ses pratiques de gestion

La plupart des dirigeants d'entreprise admettent la nécessité de rapprocher les chercheurs universitaires de l'environnement industriel si l'on veut qu'ils puissent apporter à l'industrie une contribution valable. Selon M. Jeff Edington de l'Alcan, il faut renseigner les chercheurs universitaires non seulement sur les conditions et les procédés d'exploitation des usines, mais aussi sur les techniques de gestion des projets. Les universitaires qui font de la recherche doivent également s'initier à la discipline des étapes définies à l'avance et des produits à livrer s'ils veulent pouvoir entretenir des relations professionnelles profitables avec leurs homologues et les ingénieurs des milieux de l'industrie. Un tel processus peut prendre de trois à cinq ans. En outre, le chercheur universitaire doit apprendre à connaître à fond les conditions auxquelles est soumise l'exploitation, faute de quoi, de faire observer M. Edington, les solutions issues de ces recherches peuvent s'avérer totalement impraticables.

Selon le vice-président à la technologie de Polysar, M. Ted Rhodes, la collaboration avec les chercheurs universitaires doit se poursuivre pendant tout le processus de développement et non se terminer après une démonstration technique dans le laboratoire. Lorsqu'une entreprise met sur pied une usine-pilote pour la mise en application d'un nouveau procédé ou en augmente progressivement la capacité pour les fins des tests de commercialisation préliminaires, les chercheurs universitaires devraient continuer de prendre part au processus, soit en étant présents sur les lieux, soit à titre d'expert-conseil. Cette interaction étroite, de poursuivre M. Rhodes, est souvent extrêmement bénéfique pour les deux parties.

Règle 4 : Lors de l'établissement des contrats de recherche universitaire, définir clairement les résultats attendus

Des échanges valables peuvent se produire entre les scientifiques universitaires et industriels par l'entremise de consultations, de séminaires ou de discussions. Mais, lorsqu'on signe un contrat, il est important que le produit à livrer soit très clairement défini et que chacune des parties sache exactement à quoi s'en tenir. Ce produit à livrer constitue de fait l'extrant d'un projet de recherche et peut inclure, par exemple, un rapport, un nouveau logiciel, un prototype, un modèle, une série de dessins techniques, de diagrammes, de cartes, de photographies, etc. On trouvera, à l'appendice B, un simple modèle de contrat intervenu entre une entreprise et une université. Notons que ce contrat couvre non seulement les modalités financières, mais également les produits à livrer et la propriété intellectuelle.

M. Edington, d'Alcan, admet que sa société pourrait obtenir de meilleurs résultats si elle précisait mieux le produit à livrer et définissait plus clairement ses projets avant d'en confier l'exécution à une université. «Nous devons définir nos problèmes assez clairement si nous voulons que les résultats des recherches nous soient de quelque utilité.»

Le directeur du Centre de recherche de Noranda à Montréal, M. Peter Tarassoff, affirme quant à lui : «Il faut spécifier en détail tous les produits à livrer et ne rien laisser au hasard. Les deux parties de cette entente doivent savoir exactement ce à quoi les engage le contrat.»

Le directeur de R et D de l'Hydro Ontario, M. Don Mills, estime quant à lui qu'un bon projet de type universitaire repose sur deux conditions essentielles : bien définir le produit à livrer et ne pas l'assortir d'un échéancier trop serré. M. Mills cite à l'appui l'exemple d'un projet métallurgique dans le cadre duquel il fallait décrire le comportement de l'hydrogène dans le zirconium, métal qui est utilisé dans les tubes à pression du réacteur nucléaire CANDU. Cette recherche avait été confiée à un professeur de métallurgie qui y a travaillé pendant plusieurs années et réussit à produire de précieuses données ainsi qu'un matériel de thèse très valable. Généralement, ce n'est pas aux universités qu'on confie les problèmes immédiats d'exploitation, «parce que les résultats de la recherche ne seraient pas toujours utilisables par le personnel d'exploitation».

Enfin, il y a le danger de définir le produit à livrer de façon tellement étroite que le chercheur risque de se sentir immobilisé par les contraintes. Le vice-président à la Technologie de STELCO, M. Les McLean estime que «si vous amenez un chercheur universitaire pour travailler dans l'un de vos laboratoires de R et D et que vous lui confiez un projet de recherche dont le cadre, l'échéancier et les résultats attendus sont trop étroitement définis, il y a beaucoup de chances pour que cela ne marche pas. Il est vain de vouloir discipliner un scientifique ou lui dire quoi faire.»

Règle 5 : Stimuler l'intérêt pour la recherche industrielle au moyen de gratifications financières et du soutien matériel approprié

Outre la prise en charge des frais directs d'un chercheur universitaire, une entreprise a bien d'autres moyens d'encourager ses efforts.

Ainsi, remarque M. Jeff Edington, d'Alcan, «les professeurs d'université de bon calibre coûtent très cher». Parmi les mesures incitatives destinées à assurer la meilleure collaboration possible de la part des professeurs qu'elle recrute, Alcan ajoute souvent des honoraires de consultation aux coûts d'un contrat.

STELCO accorde aussi des bourses de recherche à des étudiants diplômés qui possèdent des dossiers exceptionnels. Ces bourses revêtent la forme de sommes d'argent relativement importantes qui viennent s'ajouter aux bourses déjà obtenues d'organismes

d'aide gouvernementaux. Stelco aide aussi les professeurs, en leur donnant de l'équipement de recherche.

Un bon exemple est ce projet que STELCO a confié à un boursier de l'Université McGill et qui consistait à établir un modèle d'écoulement de l'acier en fusion en vue d'étudier les caractéristiques et les conséquences du phénomène de l'usure dans une unité de dégazage sous vide, étape importante de la fabrication de l'acier. En plus de la bourse accordée au jeune chercheur de McGill, STELCO fournit aussi à son professeur une maquette d'une unité de dégazage sous vide en plexiglas, de très grande précision, mise au point et construite dans les laboratoires de l'entreprise. Dans cette maquette à échelle réduite, l'eau remplaçait le flot d'acier en fusion car elle a, dans ces circonstances, un comportement à peu près identique. Cet équipement permit au professeur et à son étudiant d'établir un modèle, de procéder aux calculs et de prévoir les effets liés à l'usure. Cette maquette coûtant plusieurs milliers de dollars aurait été très difficile à construire aux ateliers de l'université.

Selon Allelix, une entreprise de biotechnologie établie à Toronto, une collaboration fructueuse exige des conditions favorables non seulement sur le plan intellectuel, mais également sur le plan matériel. Cela signifie, notamment, la disponibilité de fournitures, de produits chimiques et de services de consultation, voire même, dans certains cas, la présence d'un délégué universitaire à des conférences afin d'y recueillir des informations utiles.

Règle 6 : Assurer étroitement le suivi des recherches à chacune des étapes de leur déroulement

Le leitmotiv des interviewés a sans conteste été la nécessité d'établir d'étroites relations entre le chercheur universitaire et le chercheur industriel et l'importance d'un suivi régulier tout au long du projet.

Selon M. Ted Rhodes, ancien professeur de génie chimique et vice-président à la Technologie chez Polysar, la plupart des échecs sont dus au fait que le personnel scientifique de l'entreprise a négligé d'exercer un contrôle suffisant en temps opportun. «Un chercheur compétent qui travaille dans l'industrie devrait se rendre à l'université au moins une fois toutes les six semaines comme devrait le faire le chercheur universitaire à l'égard de l'entreprise. La meilleure collaboration se produit lorsque les deux scientifiques travaillent en étroite relation.» La pire des situations est celle de l'entreprise qui se contente de donner des fonds sans manifester d'autre intérêt que l'espoir d'en voir sortir quelque chose d'utile.

«Ces liens, déclare le directeur de R et D de CAE Electronics, M. Murdoch McKinnon, fonctionnent très mal si vous vous contentez de confier un projet à quelqu'un en lui laissant carte blanche tout en espérant qu'il vous reviendra avec un résultat une fois la recherche terminée. Il faut, bien au contraire, lui donner des directives précises et assurer un suivi constant jusqu'à la fin du projet.»

Pour BNR, chaque lien universitaire fait l'objet d'une attention particulière et est réévalué périodiquement afin de voir s'il continue de répondre à un besoin réel de l'entreprise. Les critères d'évaluation utilisés à cette fin portent, notamment, sur la valeur de la technologie en cause dans le plan stratégique de l'entreprise, l'enthousiasme du gestionnaire de BNR à collaborer avec l'universitaire choisi ainsi que la qualité des services fournis par l'université concernée en matière de recrutement des étudiants.

M. Edington de l'Alcan signale que «pour que les contacts universitaires soient professionnellement profitables, il faut leur consacrer beaucoup d'argent et de temps, jusqu'à dix pour cent du temps dont dispose un chercheur principal de projet.»

M. Edington tient à ce que les contacts établis avec l'Alcan le soient de préférence avec la personne la plus apte à bénéficier des résultats de la recherche universitaire et à ce que les universitaires recrutés pour de tels projets soient les meilleurs. De plus, selon lui, «Les trois ingrédients nécessaires pour assurer le succès de la collaboration universitaire sont les stimulants d'ordre financier, l'excellence intellectuelle des collaborateurs recrutés et la proximité des deux parties à toutes les étapes de la recherche.»

Tous les projets de collaboration universités-entreprises ne connaissent pas un égal succès. Chaque année, certains de ces projets conjoints sont abandonnés. Comme nous l'a fait observer l'un des cadres supérieurs que nous avons interviewés, «une entreprise n'est pas un organisme de charité».

Règle 7 : Protéger son investissement en négociant un partage équitable de la propriété intellectuelle

La propriété intellectuelle, les brevets et l'exploitation sous licence sont sans doute trois des questions les plus délicates et les plus controversées en ce qui touche la collaboration universités-entreprises. On pourrait, en bref, dire que les deux parties ont des raisons fondamentalement opposées de s'adonner à la recherche. Ainsi, d'une part, les chercheurs universitaires sont intéressés à publier et à diffuser les fruits de leurs recherches pour élargir leur notoriété et bénéficier d'avancement. D'autre part, les entreprises souhaitent protéger leurs découvertes au moyen d'accords de confidentialité, de brevets ou de concessions exclusives afin de s'assurer d'un avantage stratégique sur leurs concurrents. En règle générale, les entreprises ne sont pas intéressées à faire de lourds investissements dans des idées qui sont déjà du domaine public car elles ne pourraient espérer en retirer aucun avantage concurrentiel.

Néanmoins, au fur et à mesure que s'intensifie la collaboration universités-entreprises, les deux parties parviennent à un certain consensus. Ainsi, les universitaires deviennent plus raffinés dans leur appréciation de la valeur commerciale des résultats de la recherche tandis que, de leur côté, les entreprises ont appris à tenir compte de certains impératifs des milieux universitaires. Certains compromis comprennent notamment les arrangements suivants :

a) inclure dans les contrats de recherche industrielle une clause destinée à autoriser le chercheur universitaire à publier les résultats de sa recherche, quels qu'ils soient, pourvu qu'il obtienne au préalable le feu vert de l'entreprise, une fois celle-ci protégée par les mécanismes appropriés (un brevet, par exemple);

b) permettre au chercheur universitaire ou à l'université d'être titulaire du brevet, mais accorder à l'entreprise un droit exclusif d'exploitation de la technologie moyennant des redevances;

c) accorder à l'entreprise d'être titulaire du brevet, mais verser à l'université ou au chercheur une redevance.

Ces arrangements peuvent toutefois subir de nombreuses variations selon les points de vue particuliers des universités à l'égard de la propriété intellectuelle, ou selon les politiques de l'entreprise.

Un nombre de plus en plus grand de chercheurs universitaires consentent à signer des accords de confidentialité ou de non-divulgation afin d'avoir accès à de l'information scientifique exclusive. Ces accords protègent les entreprises contre la «fuite» d'une technologie durement acquise au profit de leurs concurrents par le truchement de canaux universitaires.

La collaboration universités-entreprises en matière de recherche contribue à modifier certaines des normes traditionnelles du comportement scientifique, notamment en intégrant au processus d'information jusque-là illimitée un certain degré de secret.

Règle 8 : Développer les liens universitaires dans une perspective à long terme

Les règles qui précèdent mettent aisément en lumière les avantages découlant des liens stratégiques à long terme entre une entreprise ou une industrie et les milieux de la recherche universitaire. En effet, ces liens permettent aux entreprises de se doter d'une capacité de recherche fondamentale susceptible de servir d'appoint à leurs propres travaux de développement. Ces liens avec les universités leur donnent également accès à un réseau mondial de chercheurs universitaires et favorisent le recrutement de diplômés du plus haut calibre. Toutefois, la possibilité de bénéficier de tels avantages exige non seulement une attention particulière à l'égard des relations universitaires, mais également un engagement à long terme. Ainsi, par exemple, les premiers liens que PAPRICAN a noués avec l'Université McGill de Montréal remontent à 1925. L'an dernier, les deux établissements ont signé une nouvelle entente administrative dans laquelle sont définies les modalités qui régissent leur collaboration mutuelle permanente, tant dans le domaine de l'éducation que dans celui de la recherche (Voir l'appendice C).

RÉSUMÉ

On trouvera au tableau 2 une liste des mesures à long terme adoptées par les entreprises dont nous avons interviewé des représentants. Il convient de noter que ces mesures ne sont ni exhaustives, ni mutuellement exclusives. Certaines d'entre elles conviendront mieux aux besoins d'une entreprise que d'autres. On trouvera à l'appendice A divers exemples de la façon dont ces mesures sont mises en pratique dans des cas précis. Enfin, le tableau 3 donnera les combinaisons de liens universitaires adoptées par chacune des entreprises interviewées en même temps qu'un énoncé des motifs ou des objectifs de ces liens tels que définis par leurs représentants.

Références

1) *Une politique scientifique canadienne*, Rapport du Comité sénatorial de la politique scientifique, présidé par l'Honorable Maurice Lamontagne, vol. 1, 1970.

2) *Guide des subventions*, Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada, septembre 1987.

3) *Investir plus sagement*, Forum entreprises-universités, 1985.

4) *Pour réussir dans une économie mondiale - L'interaction universités-entreprises et le renouveau économique du Canada*, Conseil des sciences du Canada, rapport n° 39, avril 1988.

TABLEAU 2

QUATORZE LIENS STRATÉGIQUES POUR LA COLLABORATION UNIVERSITÉS-ENTREPRISES EN MATIÈRE DE R ET D

Données extraites des études de cas

1. Se doter d'un programme de recherches à contrats avec les universités ou aider la recherche universitaire par l'entremise de subventions.

2. Assurer le financement d'une chaire d'enseignement universitaire dans une discipline industrielle appropriée, soit sans aide, soit conjointement avec une autre entreprise ou avec une aide gouvernementale.

3. Apporter une aide financière à des étudiants de troisième cycle pour les encourager à faire de la recherche à caractère industriel.

4. Offrir dans ses usines des emplois d'été aux étudiants ou des stages aux coopérants.

5. Accorder à des boursiers post-doctoraux une aide financière pour leur permettre de faire des recherches dans les laboratoires de l'entreprise.

6. Fournir des installations et de l'aide aux professeurs d'université pour leur permettre de faire des recherches dans les laboratoires de l'entreprise.

7. Permettre à des scientifiques de l'entreprise d'exercer certaines responsabilités à temps partiel en milieu universitaire.

8. Doter l'entreprise d'une structure de gestion dans laquelle les responsabilités en matière de liens universitaires sont expressément définies.

9. Confier à un cadre de l'entreprise la responsabilité de relations spécifiques avec l'université.

10. Prendre part aux activités des centres d'excellence implantés en milieu universitaire et à leur financement.

11. Jouer un rôle important dans l'élaboration d'un programme d'études menant à l'obtention d'un diplôme.

12. Mettre de l'équipement de recherche à la disposition d'une université.

13. Autoriser les employés de l'entreprise à poursuivre l'obtention de diplômes supérieurs en recherche.

14. Se doter d'un comité consultatif scientifique constitué de chercheurs universitaires de renom.

TABLEAU 3
ÉTUDES DE CAS : RÉSUMÉ DES DONNÉES

Entreprise	Chiffre d'affaires ($ CAN)	Budget R & D ($ CAN)	Nombre d'employés	Nombre d'employés en R & D	Budget de recherche universi-taire ($ CAN)	Types de liens universi-taires	Objectifs stratégiques des liens universitaires en R & D (Pourquoi une entreprise noue-t-elle de tels liens)
Recherches Bell Northern	-	660 millions	6 000	6 000	2-10 millions	1,2,3,4,6 8,10	- accès à la technologie - approvisionnement stratégique en diplômés
Alcan Aluminium	6,8 milliards	115 millions	63 000	700	1 million (est.)	1,2,3,4,5, 10	- expertise d'appoint dans les centres de recherche - embauche de chercheurs de qualité pour ses laboratoires
Institut de recherche sur les pâtes et papiers (PAPRICAN)	sans but lucratif	24 millions	360	360	3 millions	1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 11,12,13	- collaboration à long terme avec trois universités pour seconder ses propres efforts de recherche - formation de techniciens/cadres d'exploitation qualifiés - formation de chercheurs - recherche fondamentale dans des domaines spéficiques
SEMEX Canada	21 millions	400 000	40	0	400 000	1,2,3,7,9, 10	- très rentable - seule capacité de recherche à la portée de l'industrie - l'entreprise ne possède pas les laboratoires nécessaires
CAE Electronics	250 millions	55 millions	2 700	500	1-2 millions (est.)	1,3,4, 5,6,7,9,10, 11,12,13	- contribution à la mise au point de produits, recherche fondamentale à caractère plus théorique - source d'approvisionnement en diplômés
Énergie atomique du Canada	290 millions	260 millions	4 900	3 100	2 millions	1,2,3,4,5, 6,7,10,12, 14	- extension de sa capacité de R & D - élargissement du partage de l'utilisation et de la gestion par les universités des installations d'EACL
Hydro Ontario	5,2 milliards	56 millions	33 000	660	330 000	1,3,4,5, 7,10,11,13	- extension de son expertise en R & D, surtout dans des secteurs nouveaux et en matière de données fondamentales
General Motors du Canada	17 milliards	45 millions	44 700	1	3-4 millions	1,2,4,9, 10,12	- rentable - fournit la solution à des problèmes spécifiques
Institut de sciences et de technologie chimiques	sans but lucratif	1 million	1	1	1 million	1,3	- projets de recherche avant-gardistes et non-compétitifs financés par voie de subventions ou de contrats

TABLEAU 3 (SUITE)

Entreprise	Chiffre d'affaires ($ CAN)	Budget R & D ($ CAN)	Nombre d'employés en R & D	Nombre d'employés universi-taire	Budget de recherche universi-taires ($ CAN)	Types de liens	Objectifs stratégiques des liens universitaires en R & D (Pourquoi une entreprise noue-t-elle de tels liens)
STELCO Inc.	2,5 milliards	11 millions	17 000	130	450 000	1,2,3,7, 9,10,12	- extension de ses ressources de R & D pour maintenir sa compétitivité - investissement stratégique dans la recherche fondamentale
Allelix Inc.	4,5 millions*	17 millions	240	180	750 000	1,2,3,4,5, 5,6,7,10,14	- extension de ses ressources de R & D pour se tenir au courant des développements et fournir des technologies clés à caractère exclusif
Polysar Ltd.	2,5 milliards	73 millions	6 500	550	1 à 2 millions	1,2,3,4 7,10,13, 14	- lui permet de recruter des diplômés prometteurs - participation à des recherches fondamentales susceptibles d'aboutir à la mise au point de produits et de procédés - rentable - liens avec un réseau mondial d'experts
Connaught Lab.	195 millions	24 millions	1 100	160	700 000	1,3,4,5,7 8,14	- source de technologies clés - recrutement de chercheurs pour ses propres laboratoires - liens avec un réseau mondial d'experts
Centre tech-nologique de Noranda Inc.	7,3 milliards	14,5 millions	44 000	150	700 000	1,2,3,4, 7,8,9, 10,12	- extension de sa propre capacité de R & D - recrutement de futurs employés

* y compris les contrats de recherche

Types de liens universitaires

1) Contrats et subventions de recherche;
2) commandite de chaires universitaires;
3) appui financier à des étudiants de deuxième et troisième cycle;
4) emplois d'été et stagiaires;
5) boursiers post-doctoraux faisant de la recherche sur place, dans l'entreprise;
6) chercheurs universitaires faisant de la recherche sur place dans l'entreprise;
7) chercheurs de l'entreprise détenant une charge universitaire inter-faculté;
8) structure au sein de l'entreprise visant à assurer la gestion des liens universitaires;
9) cadres supérieurs chargés de la gestion des liens universitaires;
10) participation aux activités d'un centre d'excellence implanté en milieu universitaire;
11) participation importante à l'élaboration d'un programme d'études sanctionnées par un diplôme;
12) fourniture d'équipement de recherche;
13) employés de l'entreprise poursuivant un diplôme supérieur en recherche;
14) comité consultatif scientifique constitué de chercheurs universitaires.

APPENDICE «A»

ENTREPRISES INDUSTRIELLES - QUATORZE ÉTUDES DE CAS

Entreprise	page
Recherches Bell Northern Ltée	21
Alcan Aluminium Ltée	24
Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers (PAPRICAN)	28
SEMEX Canada	31
CAE Electronics Ltd.	34
Énergie atomique du Canada Ltée	37
Hydro Ontario	40
General Motors du Canada Ltée	44
Institut de sciences et technologie chimiques	47
STELCO Inc.	50
Allelix Inc.	55
Polysar Ltée	59
Connaught Laboratories	63
Noranda Inc. Centre technologique	68

RECHERCHES BELL NORTHERN LTÉE

Données sur l'entreprise

Fondée en 1971, Recherches Bell Northern (BNR) est la plus importante entreprise privée canadienne du secteur industriel en ce qui a trait à la R et D. Considérée comme le chef de file en matière de conception de systèmes et de composants de télécommunications, BNR a été la première à élaborer des systèmes de télécommunications entièrement numériques.

BNR est spécialisée dans des technologies de base telles que les semiconducteurs, les logiciels et les fibres optiques. Cette spécialisation se retrouve au niveau de la fabrication, par Northern Telecom, d'équipement conçus par BNR tels que les systèmes de commutation et de transmission, les terminaux et les appareils téléphoniques - systèmes qui sont utilisés par les compagnies de téléphone, les grandes et les petites entreprises ainsi que par les organismes des secteurs gouvernemental, militaire, éducatif, médical et financier dans plus de 90 pays à travers le monde.

BNR travaille en étroite collaboration avec ses sociétés mères, d'une part Northern Telecom qui possède 70 pour 100 des parts et qui, avec ses quelque 4,9 milliards de dollars US de ventes de systèmes de communications numériques constitue en 1987 le plus grand fournisseur mondial dans ce domaine, et d'autre part Bell Canada, l'une des plus grandes compagnies de téléphone nord-américaines, qui possède 30 pour 100 des parts de BNR.

Le principal actionnaire de BNR, Northern Telecom, s'est fixé pour objectif de devenir, d'ici la fin du siècle, le chef de file mondial dans la production d'équipement de télécommunications. Par suite de son engagement à seconder Northern Telecom dans sa stratégie, BNR prévoit un taux de croissance qui engendrera une demande sans précédent de diplômés universitaires du plus haut calibre.

Le premier principe de la politique de BNR en matière de ressources humaines consiste «à découvrir les meilleurs spécialistes disponibles et à les aider à devenir encore meilleurs». Dans ses travaux de R et D, BNR (qui possédait un budget d'exploitation d'environ 560 millions de dollars U.S. en 1988) a un effectif de plus de 6 500 employés à plein temps répartis dans neuf centres situés aux États-Unis, au Canada et au Royaume-Uni. Plus de 65 pour 100 d'entre eux possèdent un diplôme universitaire et près d'un sur quatre une maîtrise ou un doctorat (dont 140 doctorats en génie électrique ou en informatique).

Liens universitaires

La stratégie de BNR en matière de liens universitaires est dictée par ses énormes besoins de nouvelles technologies et de diplômés universitaires hautement qualifiés. La coordination de ces liens s'effectue dans le cadre du Programme universités-industrie

(PUI) de BNR qui a pour objet d'assurer l'encadrement d'accords mutuellement profitables aux parties. Selon ses représentants, BNR insiste sur l'importance de travailler à accroître les capacités de ses fournisseurs, les universités et les diplômés, tout autant que celles de l'entreprise.

Les efforts de BNR en vue de recruter des universitaires ont commencé à prendre forme au début des années 1970, alors que Robin R. Jackson, directeur du personnel, mettait sur pied un projet issu de l'intérêt particulier qu'il portait à l'égard du développement technologique et du perfectionnement des ressources humaines de haut calibre. Convaincu que l'avenir de BNR en matière de technologie dépendait de l'engagement de cette dernière à favoriser l'éclosion de vocations de chercheurs parmi les jeunes, Robin Jackson cherchait à stimuler la coopération entre BNR et les universités en encourageant l'instauration d'un régime de coopération entre son personnel et les professeurs d'université et en créant chez BNR des postes destinés à des universitaires en congé sabbatique.

En dépit des efforts de M. Jackson, la demande de diplômés universitaires s'est accélérée au début des années 1980 à un point tel qu'elle dépassait les prévisions de BNR dans tous les secteurs de la technologie de l'information. Des études réalisées à ce moment-là ont indiqué que la production canadienne de spécialistes compétents dans les domaines du génie électrique et de l'informatique, par exemple, devait doubler pour fournir à BNR les diplômés de qualité exceptionnelle dont elle avait besoin.

Les «fenêtres sur les universités» sont une des principales composantes du PUI. Ce sont des contrats de recherche avec des universitaires de renom et des étudiants de deuxième et de troisième cycle appartenant à des départements qui répondent aux besoins et aux objectifs de BNR. Ce programme débute généralement par la sélection d'une université qui est choisie pour l'intérêt qu'elle porte aux technologies de BNR et de Northern Telecom, pour la qualité de ses travaux de recherche et, enfin, pour les possibilités de recrutement qu'elle offre à BNR. Les premiers contacts avec les universités peuvent s'établir de diverses façons, notamment à l'occasion d'une visite à l'université d'un membre du PUI, d'une réunion ou d'une conférence, ou sur la recommandation d'un membre du réseau BNR. Après deux ou trois rencontres, un lien particulier s'est normalement établi avec l'instance technique concernée de BNR. La qualité des rapports qui s'établiront entre le cadre de BNR responsable et l'universitaire pressenti pour des fins de coopération est essentielle au succès du programme et peut parfois prendre de quatre à cinq ans avant de mûrir.

BNR possède à l'heure actuelle quelque 64 «fenêtres sur les universités» qui donnent lieu à des contrats pouvant aller de 10 000 à 60 000 dollars. Chaque fenêtre fait l'objet d'une attention particulière et d'une réévaluation périodique afin de s'assurer qu'elle continue à orienter ses efforts de R et D dans le sens des initiatives de BNR pour répondre aux besoins de sa clientèle. Les critères d'évaluation utilisés à cette fin portent, notamment, sur la valeur de la technologie en cause dans le plan stratégique de l'entreprise, du degré d'enthousiasme du gestionnaire de BNR à collaborer avec le professeur désigné et de la qualité des services de l'université en matière de perfectionnement des étudiants.

En dépit des efforts déployés, toutes les fenêtres universitaires ne débouchent pas sur des perspectives de collaboration fructueuse et BNR abandonne certaines d'entre elles chaque année. Ces échecs sont souvent dus à la difficulté d'établir des liens de collaboration suffisamment étroits entre le chercheur de BNR et celui de l'université. On peut également parfois en attribuer la cause à une évolution des centres d'intérêt, à la désaffectation de certains champs d'activité ou tout simplement à une incompatibilité entre les personnes concernées.

Les fenêtres sur les universités évoluent différemment selon les cas. Par exemple, un professeur qui avait été subventionné en vertu de ce programme a su orienter ses recherches dans le sens des intérêts de BNR et parvenir à former des étudiants qui, par la suite, entrèrent à l'emploi de BNR. Dans un autre cas, c'est grâce aux contacts d'un étudiant de doctorat à l'emploi de BNR avec son ancien directeur de thèse que la «fenêtre» universitaire fut créée. D'autres fois, il peut s'agir de professeurs d'université qui viennent passer leurs congés sabbatiques à BNR (qui offre chaque année six postes semblables).

BNR envoie régulièrement des équipes de liaison dans les universités afin d'y détecter les situations favorables et recruter avant l'obtention de leur diplôme les étudiants exceptionnellement doués. Ces équipes rencontrent les étudiants de deuxième et de troisième cycle ainsi que leurs professeurs et nouent d'autres contacts utiles en sus de ceux qui sont établis durant l'année pour fins de recrutement.

BNR administre également des programmes de travaux coopératifs visant à rejoindre les étudiants du premier cycle qui passent pour être les plus doués. En 1987, ce programme a permis à quelque 1 000 étudiants de premier cycle de travailler dans les laboratoires de BNR aux côtés de ses quelque 4 000 chercheurs.

BNR contribue aussi financièrement à la création de nouveaux postes d'enseignement dans les universités et ce, parfois, dans le cadre des programmes de subvention du gouvernement fédéral par le truchement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). D'ici la fin de 1989, BNR prévoit contribuer à la création de 20 nouveaux postes d'enseignement dans des universités canadiennes.

BNR a également établi un autre type de liens avec les milieux universitaires par l'entremise de son programme de financement des centres d'excellence industries-universités. À la fin de 1987, BNR apportait son appui à huit de ces centres d'excellence à travers l'Amérique du Nord, notamment à l'Institut national de la recherche scientifique du Québec, l'Alberta Telecommunications Research Centre, le Telecommunications Research Institute of Ontario, l'Information Technology Research Centre, l'Ontario-Carleton Research Institute et l'Ontario Centre for Materials Research.

BNR aimerait intensifier ses liens avec les universités et peut-être tripler le nombre de ses cadres techniques qui sont engagés dans le Programme des «fenêtres sur les universités» et qui passerait ainsi de dix à trente pour cent. Elle encourage également ses cadres à cultiver de tels contacts en absorbant leurs frais de déplacement pour se rendre dans l'une des 25 universités qui prennent part au programme PUI et en tenant compte, dans ses évaluations de rendement annuelles, des bons résultats obtenus en la matière.

ALCAN ALUMINIUM LTÉE

Données sur l'entreprise

Avec une production qui, en 1987, a permis de satisfaire environ 13 pour 100 de la demande mondiale (pays communistes non compris), Alcan est l'un des plus grands producteurs mondiaux d'aluminium du secteur primaire. Grâce à ses filiales et à ses partenaires industriels à travers le monde, Alcan jouit d'une intégration verticale qui lui permet d'intervenir aux divers stades du processus de production de l'aluminium, notamment l'extraction de la bauxite, le raffinage et la fonte de l'alumine ainsi que la production et la vente de produits semi-finis ou finis. Avec ses quelque 63 000 employés, le groupe Alcan a réalisé en 1987 un chiffre d'affaires de 6,8 milliards de dollars U.S.

La recherche technologique au sein du groupe Alcan dépend d'Alcan International Limitée qui comprend deux divisions : Technologie, et Recherche et développement. La division de la technologie s'intéresse à l'amélioration des techniques traditionnelles utilisées dans les usines Alcan à travers le monde.

La division de R et D s'intéresse, quant à elle, à la recherche fondamentale, à l'amélioration des produits et des procédés, à la mise au point de nouveaux produits découlant de ses activités principales et à la création de nouveaux débouchés grâce aux développements technologiques. En 1987, alors qu'elle avait jusque-là concentré son attention sur l'amélioration des procédés, Alcan a consacré 40 pour 100 de son budget de R et D à la création de nouvelles possibilités d'exploitation. Cette décision était le fruit d'un important effort de diversification qui avait été entrepris par Alcan au début des années 1980 suite à la stagnation, voire même le déclin de la demande d'aluminium. Cette nouvelle orientation prenait rang d'objectif en 1986 dans un énoncé de mission aux termes duquel l'Alcan s'engageait à réduire ses prix de revient et à devenir «le producteur mondial d'aluminium le plus novateur et le plus diversifié».

Les travaux exploratoires et l'élaboration de nouveaux produits s'intéressent aux domaines du transport, à l'aérospatiale et la défense, aux entreprises à vocation énergétique, aux céramiques, aux matrices métalliques composites et enfin à des produits chimiques particuliers.

La division de R et D, qui comprend 700 employés, oeuvre dans des centres situés principalement au Canada - à Kingston (Ontario) et à Jonquières (Québec) - et en Grande-Bretagne - à Banbury (Oxfordshire). Ces trois laboratoires existent maintenant depuis plusieurs décennies. Le budget annuel d'Alcan en R et D, incluant les travaux accomplis dans ces trois laboratoires ainsi que les travaux d'ingénierie effectués dans les usines, s'élève à environ 95 millions de dollars U.S.

On compte plus de deux cents usines Alcan à travers le monde. Dans certains cas d'importants travaux de développement peuvent parfois s'effectuer en usine. Citons par exemple le cas où quatre-vingt pour cent du travail de développement d'un nouveau

moule de fonte, constituant une percée importante pour la société, avait été effectué dans l'une de ses usines canadiennes, alors que le reste se réalisa dans l'un des centres de recherche.

Si les coûts d'opération sont faciles à déterminer pour la recherche en laboratoire, il est beaucoup plus difficile de les identifier quand elle se fait en usine dans le cadre des travaux d'ingénierie. Les stimulants fiscaux du gouvernement canadien encouragent les sociétés comme Alcan à tenir une meilleure comptabilité de leurs activités de R et D.

Liens universitaires

Alcan ne possède aucune politique particulière gouvernant l'interaction avec les universités. Les initiatives sont laissées aux cadres supérieurs qui décident eux-mêmes de travailler avec certaines universités. Devant des besoins particuliers ou communautaires ce sont les chefs de projets qui prennent l'initiative de tels contacts.

Dans les divisions de R et D, ce sont les directeurs de chacun des trois centres de recherche qui assument la responsabilité de gérer les liens avec les universités.

Selon M. Jeff Edington, vice-président responsable de ces trois centres de recherche, les liens avec les universités se justifient pour les raisons suivantes : «Ils nous donnent accès à des gens brillants ainsi qu'à de l'équipement hautement perfectionné qu'il ne serait guère économique de recruter ou d'acquérir car le besoin se limite parfois à des périodes relativement brèves de deux ou trois ans. De plus, ces contacts nous permettent de recruter des gens très compétents pour les besoins de nos centres de recherche.»

Les relations d'Alcan avec les universités se présentent de diverses façons. La voie la plus simple est sans doute celle des subventions et des contrats qui, actuellement, s'élèvent annuellement pour le Canada à environ 640 000 dollars. Alcan accorde généralement des subventions pour les projets d'enseignement et de formation, notamment pour la préparation de thèses scientifiques par des étudiants de doctorat ou de maîtrise. Par contre, les contrats sont reliés à des objectifs bien spécifiques.

Les deux centres de recherche de l'Alcan au Canada offrent chaque année environ 25 emplois d'été ou de coopération pour des stages d'une durée de six à douze semaines. Ces centres accueillent également dans leurs laboratoires une demi-douzaine de boursiers post-doctoraux qui viennent y utiliser l'équipement. Il arrive aussi qu'un chercheur de l'Alcan passe de six à douze mois dans un laboratoire d'université ou même qu'il donne un cours à la faculté. Les chercheurs de l'Alcan ne détiennent aucun poste universitaire à temps partiel, bien que la compagnie ait subventionné la création de trois chaires universitaires.

En règle générale, les relations universitaires sont plus faciles au niveau des laboratoires de recherche où les scientifiques travaillent entre eux. Ce genre de

coopération est beaucoup plus difficile à stimuler au niveau des travaux d'amélioration industrielle qui s'effectuent principalement en usine. Selon M. John Wilson, vice-président chargé des techniques de fabrication, «les facultés de génie canadiennes ne comprennent pas vraiment les exigences des travaux de développement industriel en milieu d'exploitation».

Il faut donc sensibiliser les praticiens de la recherche en milieu universitaire aux conditions et aux processus des travaux de développement en milieu d'exploitation ainsi qu'aux techniques de gestion des projets. Les universitaires qui font de la recherche doivent en effet s'initier à la discipline des étapes définies à l'avance et des produits à livrer s'ils veulent pouvoir entretenir des relations profitables avec leurs homologues et les ingénieurs des milieux de l'industrie.

En général, M. Edington, qui contrôle les activités de R et D, ne se dit pas totalement satisfait des résultats découlant jusqu'ici des liens avec les universités. Il admet d'une part que l'Alcan n'a pas toujours su bien définir ses projets avant d'en confier la réalisation aux universités. «Nous devons, dit-il, clairement définir nos problèmes si nous voulons que les résultats des recherches nous soient de quelque utilité.» M. Edington estime également qu'un universitaire qui fait de la recherche pour les besoins de l'industrie se doit de connaître à fond les conditions d'exploitation de l'entreprise à défaut de quoi les recherches risquent d'aboutir à des résultats totalement dépourvus d'intérêt pratique.

La présence temporaire d'un professeur d'université en milieu d'exploitation n'est pas toujours une solution pratique. En effet, le personnel d'exploitation est souvent très réticent à la présence de ces universitaires à l'usine qui, à leur avis, exige beaucoup trop d'attention de la part des cadres et du personnel technique dont le temps est déjà fort limité.

L'expérience d'Alcan en Grande-Bretagne est quelque peu différente de celle au Canada. Premièrement, une politique générale adoptée au début des années 1980 visant à maintenir à 200 le nombre des emplois, sans imposer de limites budgétaires, a eu pour effet d'inciter fortement les gestionnaires de projets à confier à l'extérieur l'exécution du plus grand nombre de projets possible. En outre, la tendance à la diversification dans de nouvelles entreprises et dans de nouveaux produits a elle aussi favorisé l'établissement des contacts extérieurs avec les universités qui possédaient l'expertise appropriée. Depuis lors, l'ampleur de ces contacts s'est multipliée pour devenir de quatre à cinq fois supérieure.

Dans les laboratoires du Royaume-Uni, les contacts avec les milieux universitaires se font généralement par l'entremise du chercheur principal qui a ordinairement sous ses ordres quatre ou cinq techniciens. Selon M. Edington : «Ces contacts doivent être très professionnels, il faut leur consacrer beaucoup de temps (jusqu'à dix pour cent du temps des chefs de projets) et d'argent. Les professeurs d'université de haut calibre coûtent très cher!» Parmi les stimulants destinés à s'assurer la meilleure collaboration possible de la part des professeurs qu'elle recrute, Alcan ajoute souvent au montant d'un contrat des honoraires de consultation.

M. Edington souligne à quel point il est important que la personne qui établit le contact soit celle qui utilisera les résultats de la recherche et que les universitaires recrutés pour de tels projets soient parmi les meilleurs. À son avis, : «Les trois ingrédients nécessaires pour assurer le succès de la collaboration universitaire sont les stimulants financiers, l'excellence intellectuelle des collaborateurs recrutés et la proximité des deux parties à toutes les étapes de la recherche.»

Les perspectives d'expansion de l'Alcan n'ayant pas la même ampleur que celles de BNR, la première n'éprouve pas le besoin de développer aussi intensément que la deuxième ses relations avec les milieux universitaires. Toutefois, Alcan envisage de diversifier ses activités dans de nouvelles technologies dont certaines sont même étrangères à ses secteurs traditionnels et elle éprouve le besoin de puiser plus systématiquement aux sources universitaires du savoir scientifique. Elle voit en conséquence, dans le resserrement de ses liens avec les universités, une composante essentielle de sa stratégie pour renforcer sa capacité de retenir les technologies pouvant être utiles. Et M. Edington de conclure : «Nous aimerions que les universités récompensent d'une façon plus tangible leur personnel enseignant pour leur contribution à des industries comme la nôtre, notamment par des promotions ou des traitements plus alléchants.»

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES SUR LES PÂTES ET PAPIERS

Données sur l'entreprise

L'Institut canadien de la recherche sur les pâtes et papiers (PAPRICAN) est un organisme de recherche et d'enseignement à but non lucratif doté d'un budget annuel de 24 millions de dollars qui emploie 360 scientifiques, ingénieurs et employés de soutien. Outre ses laboratoires de Pointe-Claire (Québec) et de Vancouver (Colombie-Britannique), PAPRICAN est présent à l'Université McGill, à l'Université de la Colombie-Britannique et à l'École polytechnique de Montréal.

Les budgets d'exploitation de ses programmes de recherche et d'enseignement sont financés, dans une large mesure, par les cotisations de ses quelque 50 entreprises membres qui regroupent la quasi-totalité des producteurs de pâtes et papiers du Canada. Les budgets d'immobilisation jouissent de l'aide du gouvernement canadien.

L'industrie des pâtes et papiers est l'un des secteurs manufacturiers les plus importants au Canada. Avec ses quelque 140 000 employés, cette industrie a produit en 1987 environ 14 milliards de dollars de pâte à papier.

Liens universitaires

Les relations de PAPRICAN avec les milieux universitaires remontent à l'époque de sa création. En 1925, en collaboration avec le Service canadien des forêts (gouvernement fédéral), l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers a financé, conjointement avec l'Université McGill, un programme de recherche dont la direction était confiée à M. Harold Hibert qui était alors professeur de chimie organique à cette même université. L'industrie décida également de financer la création d'une chaire universitaire. En outre, deux ans plus tard, un nouveau laboratoire était construit sur le campus, pour ouvrir ses portes en 1928.

Soixante ans plus tard, PAPRICAN est devenu un véritable centre de recherches avec des liens dans trois des plus importantes universités canadiennes. Son budget est d'environ 3 millions de dollars pour le seul programme de recherches universitaires. Ses premiers liens universitaires sont ceux qui ont été établis avec l'Université McGill et dans le cadre desquels six de ses chercheurs font l'objet de nominations interfacultés aux départements de chimie et de génie chimique et jouissent de tous les privilèges académiques, y compris celui de directeur de thèse de doctorat. Pendant leurs quelque soixante ans d'existence, ces arrangements avec l'Université McGill ont permis de produire près de 400 thèses de doctorat portant sur des sujets intéressant l'industrie des pâtes et papiers.

En 1975, PAPRICAN commençait à étendre ses activités à la côte du Pacifique, d'où provient un quart de la production canadienne des pâtes et papiers. Pour ce faire, PAPRICAN envoya l'un de ses chercheurs à l'Université de la Colombie-Britannique

(UBC) et paya son salaire, espérant ainsi voir ce scientifique s'intégrer entièrement à la faculté et prendre part à la vie de l'université. Dix ans plus tard, PAPRICAN se dotait d'un pavillon qui abrite aujourd'hui les locaux dans lesquels oeuvrent deux chercheurs à son emploi, qui sont aussi pleinement habilités à enseigner aux départements de mécanique et de génie électrique ainsi qu'un personnel de soutien composé de dix techniciens. En outre, huit professeurs d'université assurent, dans le cadre des activités du centre, la supervision des travaux menés par les étudiants sur des problèmes liés à l'industrie des pâtes et papiers. Le département du génie chimique consacre ses travaux à des sujets de recherche tels que la mécanique des fluides, les fibres en suspension et l'hydrodynamique des filtres, tandis que le département de génie électrique s'intéresse à des questions d'informatique telles que les contrôles adaptifs, le contrôle des processus et autres systèmes experts. De concert avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (organisme de financement fédéral), PAPRICAN s'emploie actuellement à financer la création de deux nouvelles chaires à l'Université de la Colombie-Britannique.

Il y a quatre ans, PAPRICAN signait un accord avec l'École Polytechnique de Montréal, la plus importante faculté de génie au Canada. Jusque-là, toutes les ententes avec les universités s'étaient faites verbalement sans aucun contrat. Mais depuis l'accord signé avec l'École Polytechnique, ce sont des protocoles d'entente similaires qui ont été signés avec McGill et l'UBC.

On trouvera à l'appendice C du présent document, le texte préliminaire de l'accord administratif qui est intervenu entre PAPRICAN et l'Université McGill.

Parlant des éléments essentiels à l'établissement de bonnes relations avec une université, le président de PAPRICAN, M. Peter Wrist, déclare calmement : «Il ne faut pas se presser. C'est comme pour un contrat de mariage, il ne s'agit pas d'une liaison passagère. On doit choisir judicieusement son partenaire et s'assurer - par des moyens officieux au besoin - que celui-ci continuera à être accepté par la communauté universitaire. Si vous ne prenez pas ces précautions, vous courez au-devant de problèmes. Nous avons mis dix ans à établir des liens appropriés à l'UBC. Il faut donc être patient et investir largement en temps et en ressources humaines pour en faire un succès.»

Les chercheurs des milieux industriels dont la candidature est retenue pour la dotation de ces postes en milieu universitaire sont choisis d'après leurs compétences techniques, leurs aptitudes en relations interpersonnelles et leur intérêt pour la vie universitaire. On a noté beaucoup de réticence chez certains professeurs d'université qui s'intéressent peu aux problèmes liés à l'industrie et qui éprouvent une certaine jalousie à l'endroit des sources de financement. Un chercheur de PAPRICAN qui fait l'objet d'une nomination interfaculté peut être appelé à enseigner à des étudiants des niveaux supérieurs et peut, s'il le désire, également enseigner à des étudiants de premier cycle.

Il y a dix ans, le Conseil consultatif de PAPRICAN avait noté que ses compagnies membres avaient grand besoin d'ingénieurs formés dans les divers aspects de la technologie et qui soient en même temps aptes à travailler directement au niveau

de l'exploitation. Les diplômés universitaires qui furent alors embauchés étaient d'excellents ingénieurs, mais ils n'avaient pas ce complément de formation qui était nécessaire à la technologie de l'industrie des pâtes et papiers. Conjointement avec les universités McGill et UBC, PAPRICAN mit alors sur pied un programme de maîtrise d'une durée de douze mois destiné aux ingénieurs qui possédaient déjà un diplôme de premier cycle approprié et, dans certains cas, une certaine expérience de travail. Ce programme comporte un cours de dix mois qui n'est pas sanctionné par une thèse mais qui se termine par deux mois de travaux pratiques sur un projet particulier. Il est entièrement administré par les universités qui le dispensent et qui en fixent elles-mêmes les conditions d'admission. PAPRICAN y contribue en établissant les programmes et en fournissant des conférenciers. «La majeure partie des connaissances exigées ne se trouve pas dans les manuels», déclare M. Peter Wrist «mais s'acquière par l'expérience individuelle. On la trouve disséminée dans les journaux scientifiques et chaque professeur doit donc élaborer lui-même son propre cours.»

Chaque année, le programme d'enseignement est soigneusement révisé par un comité mixte (université-PAPRICAN) et modifié s'il y a lieu afin de l'adapter aux besoins changeants de l'industrie. PAPRICAN accorde également chaque année dix bourses d'étude très généreuses (de 20 000 dollars) afin d'encourager les meilleurs étudiants à s'intéresser à ce programme plutôt que d'aller chercher du travail dans l'industrie. Les quelque quarante étudiants qui ont obtenu un diplôme dans le cadre de ce programme ont été littéralement «raflés» par les entreprises.

Parlant du succès du programme de maîtrise, M. Wrist ajoute : «Il faut d'abord savoir quel type de diplômés on veut former avant de définir le programme qui va nous permettre d'y arriver. Nous avons passé quatre ans à mettre au point ce programme et, pour ce faire, il a fallu obtenir l'approbation d'une dizaine de comités universitaires.»

De concert avec une vingtaine d'autres entreprises, PAPRICAN a également participé à un projet majeur de financement pour équiper l'École Polytechnique d'un laboratoire d'électromicroscopie. Quant aux autres liens noués avec les universités, mentionnons l'attribution, par PAPRICAN, de dix bourses post-doctorales et d'une vingtaine d'emplois d'été offerts aux étudiants chaque année. Outre les liens particulièrement forts qu'elle entretient avec les trois universités précédemment mentionnées, PAPRICAN songe à mettre sur pied un programme de contrats d'une forme particulière qui lui permettrait de nouer des liens personnels avec des professeurs appartenant à d'autres universités.

Terminant sur quelques commentaires concernant les conditions de réussite de la coopération avec les universités, M. Wrist déclare en substance : «Il ne faut pas être pressé. Ainsi, par exemple, ne vous adressez pas à une université si votre problème est à résoudre en trois mois. Il nous a fallu plus de dix ans pour mettre sur pied avec l'UBC un programme qui soit vraiment satisfaisant.»

SEMEX CANADA

Données sur l'entreprise

SEMEX CANADA a été fondée en 1974 en même temps que l'Association canadienne des éleveurs de bétail, organisme parent à but non lucratif. SEMEX CANADA est en fait le nom que porte le regroupement de neuf coopératives canadiennes d'insémination artificielle qui assurent à elles seules la presque totalité des exportations Canadiennes et de la distribution des semences congelées de bovins et de porcins. En 1987, ses exportations totales atteignaient 21 millions de dollars, et ses ventes sur le marché intérieur, environ 40 millions de dollars.

Le chiffre d'affaires global de l'industrie laitière canadienne est, annuellement, de l'ordre de 3,5 milliards de dollars pour un cheptel de quelque 1,6 million de vaches laitières. Plus de 70 pour 100 des vaches laitières sont fécondées par insémination artificielle mais c'est le cas pour seulement 4 pour 100 des animaux de boucherie.

SEMEX, qui est une société canadienne sans capital-actions, incorporée en vertu d'une charte fédérale, joue essentiellement le rôle d'un organisme de marketing international pour le compte de l'industrie canadienne et constitue en quelque sorte une «coopérative de coopératives». Elle emploie directement une quarantaine de personnes. Quatre d'entre elles détiennent un doctorat. Les coopératives membres de SEMEX emploient globalement quelque 600 personnes.

Liens universitaires

M. Morris Freeman, directeur général de SEMEX, nous a confié avec assurance : «Nous appuyons la recherche universitaire parce que nous estimons qu'elle nous en donne pour notre argent. Comment rivaliser avec une formule telle que la combinaison de professeurs d'université et d'équipes de recherche composées de boursiers post-doctoraux et d'étudiants de deuxième et de troisième cycle? Nous n'avons pas à subventionner de projets d'immobilisations ni, la plupart du temps, à payer le salaire des chercheurs ou à assumer les frais de l'équipement, c'est donc une formule des plus économiques.»

SEMEX dépense chaque année environ 400 000 dollars dans un programme de recherche dont le centre névralgique est situé à l'Université Guelph (pavillon SEMEX) et qui plonge ses ramifications principales dans huit des plus importantes universités canadiennes. Son organisation soeur, l'Association canadienne des éleveurs de bétail, consacre également à la recherche environ 400 000 dollars provenant des droits perçus sur la vente de semences par ses entreprises membres. L'une et l'autre s'efforcent de coordonner étroitement leurs efforts de recherche.

L'industrie a de tout temps entretenu des relations étroites avec les milieux de la R et D, qui ont permis d'apporter des solutions à des problèmes tels que la

préservation et la multiplication des semences, le contrôle des maladies par les antibiotiques, la congélation des semences et le transport. Les travaux de R et D qui sont entrepris aujourd'hui portent sur la biologie moléculaire, la génétique, les essais sur la descendance, l'accroissement de la productivité, la biotechnologie animale et les stratégies de sélection animale.

Le programme de recherches de SEMEX gravite autour de trois chaires universitaires financées par SEMEX en collaboration avec le gouvernement fédéral par l'entremise du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), à l'Université de Guelph. Ces fonds financent les travaux de trois professeurs, quatre boursiers post-doctoraux et 25 étudiants des deuxième et troisième cycle. L'Association canadienne des éleveurs de bétail consacre quant à elle des fonds à la subvention de projets spéciaux dans plusieurs autres universités. Ces projets sont déterminés chaque année à partir d'une liste de priorités à l'égard desquelles l'ACEB demande qu'on lui soumette des projets. En 1987, l'Association a consacré les 400 000 dollars de son fonds de recherche au financement de 29 des 51 projets qui lui ont été soumis. Les subventions accordées sont de 10 à 20 000 dollars et servent à financer les travaux de professeurs adjoints, de boursiers post-doctoraux et d'étudiants des deuxième et troisième cycle. SEMEX autorise les professeurs auxquels elle accorde ses subventions à donner des cours aux étudiants des deuxième et troisième cycles, mais non à ceux du premier cycle, afin qu'ils puissent se consacrer le plus possible à la recherche.

Les travaux de recherche sont soumis à un contrôle annuel. Ainsi, chaque récipiendaire doit-il, chaque année, rédiger un rapport de recherche et, éventuellement, présenter les résultats de ses travaux aux réunions annuelles des représentants de l'industrie qui siègent également sur les comités chargés du choix des récipiendaires. Au cours des sept dernières années, les subventions de six récipiendaires ont été coupées en raison des piètres résultats de leurs recherches.

Les activités de transfert de technologie s'effectuent de diverses façons. SEMEX a offert un cours sur les transferts et le fractionnement embryonnaire à l'intention des praticiens vétérinaires. Ce cours était donné par des professeurs qui étaient titulaires de chaires d'enseignement SEMEX/CRSNG. SEMEX a retenu récemment les services d'un docteur en médecine vétérinaire, qui consacrera les trois quarts de son temps à des tâches universitaires et qui, le reste du temps, ira sur place aider les entreprises à résoudre divers problèmes. Morris Freeman, qui est diplômé de l'Université Cornell, admet que lui-même et ses trois collaborateurs s'intéressent vivement aux résultats des recherches auxquelles ils collaborent même s'ils n'en dirigent eux-mêmes aucune pour l'instant. Grâce à leurs contacts fréquents avec les comités et les chercheurs universitaires, à leur participation aux ateliers et aux séminaires et à leurs efforts de lecture de publications spécialisées, ils jouent un rôle crucial d'interprétation des résultats des recherches au profit de l'industrie. Ce faisant, ils dispensent également aux entreprises membres divers services d'assistance technique.

Un autre secteur important de SEMEX est celui du Programme international des écoles de gestion des cheptels (International Livestock Management Schools Program). Les cours dispensés dans le cadre de ce programme ont une durée de seize semaines

et traitent de sujets très divers tels que les techniques d'insémination artificielle, la transplantation embryonnaire ainsi que les techniques d'alimentation du bétail et de gestion des cheptels. Ces cours destinés aux spécialistes de la gestion des cheptels visent à assurer la diffusion de la technologie génétique canadienne à l'extérieur du continent nord-américain.

M. Freeman souhaite pour sa part que plus d'argent soit consacré à ce secteur de la recherche. Il déplore également que les frais généraux des universités soient si élevés et que celles-ci soient dans une phase de vieillissement, deux facteurs qui, selon lui, réduisent l'efficacité de la recherche universitaire. Dans un même ordre d'idées, Morris Freeman estime qu'il serait nécessaire d'alléger encore plus la charge d'enseignement des professeurs qui sont titulaires d'une chaire subventionnée par SEMEX, mais il demeure fermement convaincu de l'importance de la recherche universitaire pour l'avenir de l'industrie de l'élevage.

CAE ELECTRONICS LTD.

Données sur l'entreprise

CAE Electronics Ltd., une filiale de CAE Industries, est l'une des plus grandes compagnies canadiennes de technologie de pointe. Fondée en 1947, CAE s'est d'abord spécialisée dans les services de réparation et d'entretien de matériel électronique et électromécanique pour la Défense. Vers 1950, CAE a commencé à produire des simulateurs de vol, des radars et des simulateurs d'armes pour les Forces armées canadiennes et l'OTAN.

Aujourd'hui, CAE est spécialisée dans l'application de systèmes de contrôle informatisés très perfectionnés à des tâches complexes telles que la navigation et le contrôle aériens, la production et la transmission de courant, la navigation maritime, l'exploration spatiale et la détection des sous-marins. CAE est un important producteur de simulateurs de vol informatisés à commandes numériques, et répond à 40 pour 100 de la demande mondiale. L'usine principale est située à Montréal. Des 700 personnes à l'emploi de l'entreprise, plus de la moitié sont des ingénieurs, des chercheurs ou des techniciens. CAE Electronics a réalisé un chiffre d'affaires de 250 millions de dollars en 1987 et pour la même période, ses dépenses en R et D ont atteint 55 millions de dollars.

Liens universitaires

CAE dépense environ 2 des 55 millions de dollars de son budget de R et D pour la recherche universitaire. L'éventail de ses besoins technologiques est vaste et comprend, notamment, les systèmes informatiques, les systèmes d'affichage visuel, les détecteurs magnétiques de position et d'autre équipement militaire.

Le directeur de la R et D, M. Murdoch McKinnon, est évidemment conscient de la nécessité pour CAE de renforcer ses liens universitaires, puisqu'il occupe lui-même un poste de professeur adjoint dans une université. «Je m'emploie depuis dix ans, dit-il, à promouvoir l'intensification de nos liens universitaires. Les universités peuvent en effet contribuer parfois au développement de nos produits. Cette collaboration s'est révélée très profitable dans le passé, notamment dans le cas de l'oeil suiveur pour le nouvel affichage à fibre optique monté sur les casques des pilotes de chasse. Ce composant avait été mis au point par un étudiant de troisième cycle dans le cadre de la préparation de sa thèse.»

On peut également citer l'exemple de ce simulateur automobile dont l'élaboration a été confiée par contrat à une université. L'ampleur de ce projet était telle que l'université en question a dû faire appel aux services de techniciens et, ce faisant, a malheureusement privé CAE de la possibilité d'entretenir des contacts avec ses futurs diplômés. Ces contacts avec les étudiants sont en effet, selon M. McKinnon, un aspect

très positif et constituent l'une des dimensions les plus précieuses des relations avec les universités.

Les relations de CAE avec les universités revêtent diverses formes, notamment celle de subventions au profit de professeurs ou de contrats visant à les aider dans leurs recherches ou à leur fournir, par exemple, le matériel informatique dont ils ont besoin. Elles peuvent également prendre occasionnellement la forme d'une invitation à un professeur à venir travailler dans un des laboratoires de la compagnie pendant son congé sabbatique. CAE songe actuellement à financer en collaboration avec le CRSNG la création d'une chaire d'enseignement universitaire. Elle s'emploie également à entretenir des relations avec divers centres universitaires - tels que le Centre de recherche en informatique de Montréal - qui sont des institutions où nombre de ses employés suivent, à temps partiel, des cours de préparation au doctorat.

Selon M. McKinnon, CAE s'adresse à une université lorsqu'elle a besoin d'aide pour la mise au point d'un projet ou lorsqu'elle a besoin de connaissances précises qui lui font défaut. Ainsi, par exemple, CAE compte faire appel à l'Université McGill pour un projet de télérobotique étant donné le grand intérêt de cette université pour ce secteur de recherche et l'existence sur son campus d'un centre de robotique dont la réputation n'est plus à faire. En raison des règles de compte rendu et de responsabilité relativement rigoureuses en vigueur chez elle, CAE doit faire appel à une aide extérieure, notamment universitaire, lorsqu'elle veut par exemple entreprendre une recherche dont les résultats se prêtent mal à l'évaluation.

Grâce à ses liens universitaires, CAE a fourni des projets de recherche à quelque 30 ou 40 étudiants de doctorat et une dizaine d'entre eux utilisent les installations de CAE pour effectuer une partie de leur recherche. CAE embauche également des étudiants, ce qui facilite plus tard son processus de recrutement.

M. McKinnon admet qu'il existe parfois des divergences de vue et que cela pose des problèmes. Les projets de recherche interne sont généralement axés sur des objectifs précis alors que les projets de recherche universitaire sont des projets de plus longue haleine. Les universitaires qui s'adonnent à la recherche dans le cadre des projets de CAE sont généralement disposés favorablement à l'égard du climat qui prévaut à CAE. Selon M. McKinnon : «Ces liens fonctionnent mal si on se contente de confier un projet à quelqu'un en espérant qu'il nous reviendra avec un résultat une fois la recherche terminée. Il faut au contraire lui fournir des directives précises et assurer un suivi constant jusqu'à la fin du projet.»

M. McKinnon estime que les ingénieurs sont généralement mieux aptes à respecter les échéances que ne le sont certains théoriciens qui ont souvent de la difficulté à voir les applications pratiques de leurs travaux.

La propriété intellectuelle ne pose généralement pas de problèmes mais M. McKinnon nous cite pourtant un cas où les travaux d'un chercheur universitaire ayant débouché sur la création d'un nouvel élément de technologie, celui-ci avait créé une compagnie pour s'assurer le contrôle du savoir-faire lié à cette technologie. Cet

incident avait placé CAE dans la position désagréable d'avoir à négocier son accès à cette nouvelle technologie avec la compagnie du professeur, plutôt qu'avec l'université. M. McKinnon aimerait voir s'intensifier les relations avec les universités. Il aimerait voir des liens plus étroits, plus d'enseignement à temps partiel pour les scientifiques de CAE et qu'un plus grand nombre de chercheurs universitaires consacrent plus de temps dans l'industrie pour des périodes d'une durée approximative de six à douze mois.

ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LTÉE

Données sur l'entreprise

Énergie atomique du Canada Ltée (EACL) est une Société de la couronne qui a été instituée en 1952 par le gouvernement du Canada pour développer l'énergie nucléaire.

EACL est constituée de trois sociétés : la Société de génie chargée de la conception et de la commercialisation des réacteurs nucléaires de la série CANDU, la Société radiochimique qui assure la commercialisation des radio-isotopes et des équipements d'irradiation et la Société de recherche qui effectue les travaux de recherche et de développement.

La Société de recherche d'EACL possède des installations à Chalk River (Ontario) et à Pinawa (Manitoba). Son budget global, qui était de l'ordre de 260 millions de dollars en 1987, et dont environ 60 pour 100 provenaient d'un crédit parlementaire, couvre principalement les quatre domaines suivants :

1. le développement des réacteurs (maintien et amélioration de l'équipement existant, développement de prototypes de réacteurs améliorés, petits modèles à l'échelle des besoins de la production électro-calorifique locale, recherche et production d'isotopes);

2. la gestion des déchets (chimie et dispersion de substances radioactives, entreposage, protection de la santé et de l'environnement);

3. les applications des radiations et les isotopes (production d'eau lourde, nouvelles sources de radiation telles que les accélérateurs, technologie du tritium et enrichissement de l'uranium);

4. la physique et les sciences de la santé (recherches fondamentales en physique nucléaire, physique des solides et des liquides, répercussions des faibles niveaux de radiation sur la santé et sur l'environnement et fusion nucléaire).

Les équipes de R et D ont, à l'intérieur de ces quatre secteurs d'activité, la responsabilité des premières étapes du développement des produits issus des nouvelles technologies, notamment l'exploration et l'évaluation des nouvelles idées. Les débouchés technologiques qui progressent à un point tel que l'incubation, en tant qu'unité commerciale, devient nécessaire avant la lancée commerciale, sont confiés à un groupe central de commercialisation. La Société de recherche a un effectif d'environ 3 100 scientifiques, ingénieurs, technologistes et employés de soutien.

Liens universitaires

Les relations qu'EACL entretient avec les universités remontent au tout début de sa création, soit à l'époque où elle était encore presque exclusivement un organisme de recherche. Depuis trois ans, l'aide gouvernementale au programme de R et D d'EACL a subi d'importantes coupures budgétaires.

Selon le vice-président à la Division stratégique de la technologie, M. Eugene Critoph, ces récentes coupures budgétaires ont incité EACL à intensifier ses relations universitaires. «Nous comptons transformer nos laboratoires de Chalk River en un centre national. Nous en partagerons la propriété et en élargirons la base de financement en échange de quoi nous céderons une part du contrôle que nous exerçons sur ces installations. Nous devrons également prendre de nouvelles dispositions afin de permettre aux utilisateurs de participer à la gestion de ces installations.»

Les laboratoires de recherche de Chalk River sont dotés d'un équipement expérimental des plus perfectionnés particulièrement destiné aux travaux de recherche fondamentale en physique et en sciences de la santé. Ainsi, on y trouve, par exemple, un cyclotron supraconducteur à accélérateur tandem (TASCC) valant plus de 20 millions de dollars ainsi qu'un réacteur de type NRU. Ces installations sont des instruments de recherche extrêmement précieux qui contribuent à la recherche fondamentale en physique nucléaire à basse énergie pour parvenir à une meilleure compréhension de la matière. Aucune université ne pourrait, à elle seule, se permettre de se doter de tels instruments.

Une partie des fonds nécessaires à l'achat de certaines pièces d'équipement a été obtenue auprès des organismes d'aide gouvernementale qui, d'une façon générale, financent la recherche universitaire. Cette aide financière extérieure ainsi que le partage de la gestion des installations par l'entremise de comités d'utilisateurs constituent un changement important dans la politique d'EACL. Les coupures budgétaires ont incité EACL à s'ouvrir au monde extérieur et à s'orienter vers des travaux de type coopératifs.

L'initiative d'un projet coopératif de recherche provient généralement d'un chercheur universitaire qui souhaite, par exemple, appliquer les techniques de diffusion des neutrons à l'analyse d'une substance donnée, projet qui exige de pouvoir accéder aux installations uniques d'EACL. Lorsqu'un projet est jugé valable par le comité des utilisateurs, le chercheur est invité à se rendre à ses frais à Chalk River où il pourra bénéficier sur place de la collaboration d'une équipe d'EACL. De tels projets donnent généralement lieu à la publication de communications conjointes.

EACL n'accorde pas de subventions, mais vient généralement en aide aux universités par le biais de contrats de recherche dont la valeur atteint environ 2 millions de dollars par an. Elle s'est également dotée d'un programme national d'emplois d'été destiné à une centaine d'étudiants ainsi que d'un programme coopératif (pour une trentaine d'étudiants). En collaboration avec la New Brunswick Electric Power Commission, EACL contribue au financement d'une chaire d'enseignement universitaire

en génie nucléaire. Elle commandite également la tenue de séminaires scientifiques à l'intention du personnel enseignant.

En ce qui a trait à la propriété intellectuelle, EACL tient généralement à conserver la propriété des résultats provenant d'un contrat de recherche appliquée, mais la question ne se pose pas à l'égard des projets de recherche fondamentale.

Évaluant l'efficacité des liens d'EACL avec les universités, M. Critoph déclare qu'ils sont généralement très satisfaisants. Prié d'identifier les secteurs délicats de cette interaction, M. Critoph parle de certains problèmes reliés aux contrats avec les universités. «Il faut, au départ, définir clairement les étapes de la recherche et s'entendre sur les produits à livrer, si on ne veut pas faire fausse route. Nous avons acquis beaucoup plus d'expérience au cours des 20 dernières années. Ainsi, nous savons maintenant qu'il vaut généralement mieux éviter de faire appel à une université lorsqu'un projet-clé est assorti de délais relativement courts.»

D'autres problèmes mineurs signalés par M. Critoph concernaient les honoraires versés par les universités aux chercheurs d'EACL qui y exercent des charges d'enseignement à temps partiel. Dans certains cas, ces honoraires atteignaient des sommes substantielles qui n'étaient pas compatibles avec le statut d'employé à plein temps, mais cette situation a été corrigée.

Le représentant d'EACL est également d'avis que, lorsque des étudiants de deuxième ou de troisième cycle sont invités à travailler dans ses laboratoires, de sérieuses négociations peuvent, dès le départ, prévenir bien des malentendus ultérieurs. Ainsi, il peut être important de définir avec précision dès le début ce que seront les rôles respectifs du superviseur de recherche qui est rattaché à l'université et celui du chercheur d'EACL qui est responsable du laboratoire et qui remplit parfois des fonctions de professeur adjoint.

Il n'existe pas de divergence de vue fondamentale dans les rapports d'EACL avec les universités, en grande partie à cause de la formation diversifiée des employés d'EACL qui comptent dans leurs rangs tant des praticiens de la recherche fondamentale que des ingénieurs rompus à la gestion des projets.

HYDRO ONTARIO

Données sur l'entreprise

Hydro Ontario est une entreprise gouvernementale de services publics qui assure la distribution de l'électricité sur l'ensemble du territoire de l'Ontario et qui exploite huit centrales hydrauliques, à combustible fossile ou nucléaire d'une capacité totale de 30 gigawatts. Grâce à son vaste réseau de distribution qui couvre tout le territoire de la province, Hydro Ontario a vendu en 1987 130 milliards de kilowatts-heure qui lui ont rapporté quelque 5,2 milliards de dollars. Environ la moitié de cette électricité a été produite dans des centrales nucléaires dotées de réacteurs canadiens à l'eau lourde de type CANDU. L'autre moitié a été fournie en parts égales par les centrales à combustible fossile et les centrales hydrauliques. Le personnel de l'Hydro Ontario compte environ 33 000 employés, y compris les occasionnels et les ouvriers de la construction.

À la création d'Hydro Ontario, la Division des recherches était constituée d'un petit groupe d'employés chargés d'effectuer des essais et d'assurer le respect des normes. Aujourd'hui, cette division regroupe une vaste gamme de domaines scientifiques et techniques mis au service du personnel d'ingénierie et d'exploitation qui assure la production et l'exploitation ainsi que l'utilisation de l'électricité. Les projets de recherche portent sur un vaste éventail de travaux visant le génie, la physique et les sciences environnementales et notamment la corrosion et la technologie du tritium dans les systèmes CANDU, l'intégrité des matériaux et des structures, la prévention des pannes, le contrôle des vastes structures hydrauliques, la préservation d'un réseau de plus de 100 000 km de lignes de transmission, l'optimisation de la consommation d'électricité pour les besoins industriels et la protection de l'environnement.

Avec son budget annuel de 56 millions de dollars pour 1987, la division de la recherche de l'Hydro Ontario emploie dans ses laboratoires de Toronto 660 personnes dont la moitié environ est constituée de chercheurs, d'ingénieurs et autres spécialistes des domaines techniques.

Liens universitaires

La Division de la recherche d'Hydro Ontario dépense quelque 300 000 dollars par année en contrats universitaires, mais certaines autres de ses divisions peuvent globalement dépenser deux fois ce montant. Hydro Ontario préfère les contrats aux subventions parce que les premiers lui laissent la possibilité d'intervenir dans l'orientation des recherches.

Selon M. Don Mills, directeur à la recherche, «le fait d'entretenir des relations avec les universités donne à Hydro Ontario la possibilité d'accéder directement à un réservoir de talents, de connaissances et de données exceptionnels. Vous vous adressez

aux universités lorsque vous voulez connaître, par exemple, les propriétés fondamentales et les caractéristiques de certains matériaux, et ce, à condition d'avoir du temps devant vous.»

Pour M. Mills, un bon projet de type universitaire en est un dont les attentes sont très précises au départ, mais qui n'est sujet à aucune contrainte de temps rigide. M. Mills cite à l'appui l'exemple d'un problème métallurgique qui consistait à caractériser le comportement de l'hydrogène dans le zirconium, un métal qui est utilisé dans les tubes à pression du réacteur nucléaire CANDU. Cette recherche a été confiée à un professeur de métallurgie qui y a travaillé pendant plusieurs années et produit de précieuses données ainsi qu'un matériel de thèse très valable. Généralement, les problèmes immédiats d'un processus industriel ne sont pas confiés aux universités, «parce que les résultats de la recherche ne seraient pas toujours utilisables par le personnel d'exploitation», précise M. Mills.

Au sujet des contrats avec les universités, M. Mikk Anyas-Weiss, chef de la direction scientifique, a des réserves et fait observer que : «Dans le domaine des sciences physiques, la recherche est souvent faite par des étudiants de doctorat ou des boursiers post-doctoraux qui, après quelques années, passent à d'autres choses et cessent de s'intéresser à l'aspect purement industriel.»

La qualité des liens universitaires varie d'un établissement à l'autre. Généralement, les projets des facultés de génie fonctionnent mieux que ceux des facultés de sciences. Les ingénieurs semblent être mieux préparés à travailler à des projets alors que dans les facultés de sciences, où la recherche est plus fondamentale, les scientifiques tendent à plus d'indépendance et se laissent parfois attirer vers de nouveaux domaines de recherche plus excitants.

La gestion des relations avec les universités n'est, à Hydro-Ontario, la responsabilité d'aucun cadre de direction et il n'existe aucune directive officielle en la matière. La plupart des contrats émanent des relations personnelles existant déjà entre les scientifiques de la Division de la recherche et les professeurs d'université. Une récente étude d'Hydro Ontario visant à mesurer l'ampleur de ces liens universitaires pourrait donner lieu à la création d'un comité venant largement modifier cet état de choses. L'une des modifications qui paraîtraient souhaitables pour Hydro Ontario serait l'instauration d'une procédure de contrôle plus rigoureux des contrats, semblable à celle utilisée aux É.-U. par l'Electrical Power Research Institute (EPRI).

Parlant de l'intérêt que présentent ces contrats de recherche universitaire, M. Anyas-Weiss ajoute : «Pour créer de nouveaux domaines de recherche il est beaucoup plus facile de collaborer avec quelqu'un de l'extérieur que d'engager un chercheur à plein temps.» Par ailleurs, un chercheur universitaire peut avoir accès à du matériel dont la division ne pourrait justifier l'acquisition.

D'autres contacts avec les universités viennent également des employés (à l'heure actuelle, une dizaine) qui exercent des fonctions de professeurs adjoints dans les universités avoisinantes. La division engage chaque année une trentaine d'étudiants

coopérants ainsi qu'en été une quinzaine d'étudiants provenant particulièrement des facultés de génie.

Un autre lien important est celui qui est noué par certains employés d'Hydro Ontario qui poursuivent leur doctorat dans diverses universités. Hydro Ontario encourage ses employés à parfaire leur formation en allégeant leur charge de travail et en assumant elle-même le prix des livres et les frais de scolarité. La seule difficulté réside parfois dans les exigences de certaines universités qui ne sont ouvertes qu'à des étudiants à plein temps, ce qui empêche nos employés à plein temps de suivre un programme sanctionné par un diplôme à moins de prendre une ou deux années de congé. L'assouplissement de telles exigences aiderait les gens de l'industrie à poursuivre des études supérieures.

Dans la mesure où la Division de la recherche a pour fonction première de satisfaire aux besoins du système d'exploitation d'Hydro Ontario, notamment sa capacité de mobiliser toutes ses ressources en cas d'urgence, la Division se trouve limitée pour faire faire ses travaux de recherche dans les universités.

En ce qui concerne la propriété intellectuelle, certains problèmes sont dus à la perception qu'ont certains p ofesseurs à l'égard des contrats qu'ils prennent pour des subventions de recherche. Dans une telle optique, ils s'attendent naturellement à ce que la propriété intellectuelle des résultats de leurs travaux leur appartiennent même si les idées sur lesquelles ont porté leur recherche émanaient d'Hydro Ontario. De plus, étant donné la difficulté de savoir à quel niveau se prennent les décisions dans les milieux universitaires, les négociations entourant ces contrats s'avèrent parfois difficiles. Sur un plan individuel, les relations avec un professeur d'université sont généralement très agréables, ce qui n'est pas le cas lorsqu'il s'agit de négocier avec l'administration universitaire. Ainsi, par exemple, dans le cas précis d'un projet de recherche de caractère confidentiel portant sur la synthèse de nouveaux matériaux, Hydro Ontario a préféré ne pas s'adresser à une université en raison de leurs divergences de vues sur le sujet et des difficultés qu'il y avait à signer un accord de non-divulgation. Selon M. Anyas-Weiss, «la recherche universitaire est axée sur l'évaluation par les pairs et de fréquentes publications. Les chercheurs universitaires sont donc beaucoup moins concernés par la confidentialité de leurs recherches que ne le sont leurs collègues de l'industrie.»

Dans d'autres cas, l'administration de la compagnie s'est montrée peu réceptive aux particularités du milieu universitaire. Ainsi, comme le disait M. Craig Simpson, ingénieur de recherches principal, «il y a eu des cas où les contrats préparés renfermaient au départ des clauses interdisant la publication des résultats avant plusieurs années, mais, comme elles paraissaient totalement inacceptables aux universités concernées, nous avons dû les remplacer par d'autres clauses permettant une publication préalablement approuvée par nous.»

Hydro Ontario contribue également au financement d'un certain nombre de centres universitaires de recherche, notamment les nouveaux centres d'excellence université-industrie. Selon M. Simpson, «outre l'aide financière que nous leur apportons,

notre rôle dans ces centres consiste à les guider dans l'élaboration des programmes et, ce faisant, veiller à ce que la recherche débouche sur des résultats exploitables dans les cinq années suivantes. Ainsi, par exemple, dans l'un des centres de recherche sur les matériaux, nous avons essayé d'intégrer des considérations d'ordre pratique à des projets de recherche de pointe portant sur les propriétés des matériaux supraconducteurs à haute température. Nous pensions pour notre part que l'un des obstacles principaux à l'utilisation de ces nouveaux matériaux servant à la transmission du courant électrique sur des centaines de kilomètres, était la difficulté de produire des matériaux d'une section plus importante que celle des monocristaux d'un millimètre qui étaient couramment utilisés. Pour ce faire, il fallait s'attaquer ce que nous appelons le problème du joint des grains. Nous avons heureusement réussi à convaincre des chercheurs du centre de se pencher sur ce problème.»

À l'instar de son collègue M. Anyas-Weiss, M. Simpson aimerait qu'Hydro Ontario se dote d'une politique plus cohérente en matière de liens universitaires et qu'elle y consacre plus de ressources. Ils souhaitent également que les universités reçoivent des fonds de recherche plus substantiels et qu'elles se montrent moins avides à l'égard des retombées financières ou de la propriété des brevets qui découlent des recherches universitaires. Ces vues sont également partagées par M. Mills qui déclare : «À cause des pressions financières qu'elles subissent, les universités acceptent parfois de réorienter radicalement leurs programmes de recherche pour obtenir des fonds et ce, même au risque de compromettre leurs véritables objectifs.»

GENERAL MOTORS DU CANADA LTÉE

Données sur l'entreprise

General Motors du Canada Ltée est une filiale en propriété exclusive de la General Motors Corporation des États-Unis, entreprise dont la valeur atteint aujourd'hui 101 milliards de dollars US. Une part importante de ses opérations canadiennes sont concentrées à Oshawa, près de Toronto, où a été implanté son «Autoplex». Cette usine gigantesque et ultra-moderne d'une valeur de 2 milliards de dollars procède à l'assemblage d'automobiles et de camions en utilisant les dernières technologies qui font appel à la robotique et autres formes d'automatisation.

Avec ses 44 700 employés, GM-Canada a réalisé en 1987 un chiffre d'affaires de 17 milliards de dollars, dont une grande partie sous forme de fournitures destinées à l'entreprise mère américaine.

GM-Canada ne s'occupe guère de la conception originale de ses nouveaux modèles de voiture, son rôle se limite plutôt à la réalisation des modifications rendues nécessaires par les conditions locales, notamment les rigueurs du climat canadien. La majeure partie des travaux de conception des voitures de GM sont effectués par l'entreprise mère américaine.

Cela étant, GM-Canada n'en demeure pas moins la filiale de la General Motors qui possède la technologie d'usinage la plus perfectionnée. Elle est également capable de mettre au point et d'adapter des techniques exclusives pour le montage et l'assemblage d'automobiles et de camions. L'une de ces innovations est la plate-forme automatisée, contrôlée par ordinateur, qui sert à déplacer les véhicules en cours de montage. Ce genre de plate-forme remplace la traditionnelle chaîne d'assemblage à bande transporteuse et, tout en améliorant la qualité et la souplesse du travail, permet aux employés de travailler en équipe et, ce faisant, de retirer une plus grande satisfaction de leur travail.

GM-Canada consacre les 45 millions de dollars de son budget de R et D annuel à la conception de ses produits, aux diesels et aux techniques de production. GM-Canada ne possède pas d'installations de R et D proprement dites à part ses installations pour l'expérimentation des véhicules et son centre d'essais par temps froid de Kapuskasing. La plupart des recherches sont faites dans les usines mêmes.

Pour les techniques de production, les technologies les plus couramment utilisées par GM-Canada sont principalement : la robotique, les véhicules à commandes informatisées, les programmes d'automatisme industriel, les contrôles vidéo, les systèmes informatiques et l'établissement de réseaux locaux ainsi que diverses techniques de façonnage des métaux telles que le pressage, le formage et le pliage, l'emboutissage, le soudage, et aussi les plastiques.

Liens universitaires

GM-Canada consacre trois ou quatre millions de dollars de son budget de R et D à des contrats universitaires. Les travaux de recherche exécutés par l'entremise de cette filière porteront souvent sur des questions telles que l'amélioration des systèmes d'inspection des boîtes de vitesses, la simulation informatique des systèmes de production et la mise au point de modèles informatiques pour la métallurgie et les essais non destructifs.

Répondant à la question de savoir pourquoi GM a recours aux chercheurs universitaires, M. Carl Wintermeyer, directeur à la R et D, déclare : «Les projets de recherche universitaire qui sont financés par l'entreprise sont relativement faciles à mettre sur pied et, même en tenant compte des 65 pour 100 de frais généraux couramment facturés par les universités, coûtent généralement moins cher que les projets de recherches maison. De plus, certains programmes d'aide fédérale ou provinciale peuvent servir à régler jusqu'à 50 pour 100 des frais des recherches menées conjointement par les universités et l'industrie. Enfin, la collaboration entre les chercheurs universitaires et nos ingénieurs a souvent pour effet d'accroître les capacités respectives de l'un et l'autre groupe.»

Pour la General Motors, ces projets de collaboration avec les universités durent en moyenne un an et, généralement, ne portent pas fruit aussi rapidement que les autres types de contrats. La confidentialité des recherches est aussi un problème. «En effet, ajoute M. Wintermeyer, si vous désirez que les résultats d'une recherche soient tenus secrets, ne vous adressez pas à une université, car son rôle à elle est précisément d'assurer la diffusion des résultats de sa recherche.»

La mise sur pied d'un projet de recherche universitaire fait généralement suite à l'identification d'un problème particulier. Le cas échéant, l'ingénieur qui aura mis au jour un tel problème s'efforcera de trouver au sein de la communauté scientifique canadienne un expert susceptible de l'aider à trouver une solution appropriée. Le problème du recrutement ne se pose généralement pas, étant donné l'intention de la compagnie de réduire de 25 pour 100 ses effectifs. Plutôt que d'avoir recours à des équipes de chercheurs universitaires, GM pourrait bien sûr demander au centre de R et D de la société mère américaine de prendre en charge son projet. Mais il y a déjà en attente une longue liste de priorités dont on ne pourrait que difficilement intervertir l'ordre.

GM-Canada n'a encore accueilli dans ses usines aucun professeur d'université en congé sabbatique, mais elle participe au financement d'une chaire d'enseignement à l'Université de Waterloo à titre de partie intégrante de l'aide qu'elle apporte à l'exploitation d'un centre de contrôle de la qualité. En outre, GM commandite un certain nombre de programmes de formation dans les collèges communautaires et accueille chaque année des étudiants et des stagiaires.

À l'instar de toute autre entreprise de taille majeure, GM prend une part active aux réalisations communautaires. Dans le domaine de l'éducation, par exemple, elle

s'efforce surtout d'aider les universités canadiennes dans leurs projets d'immobilisations. Toutefois, elle participe également à d'autres projets communautaires tels que la construction d'hôpitaux, les arts du spectacle, les programmes de bourses, les programmes coopératifs, les programmes d'initiatives pour les jeunes ainsi que les concours d'excellence au sein des facultés d'administration et de génie.

Un programme intéressant que GM-Canada a emprunté à la société mère américaine est le programme des «responsables-clés» (Key Executives Program), dans le cadre duquel un dirigeant de l'entreprise est officiellement chargé d'assurer la liaison avec une université donnée. La personne choisie est généralement un ancien élève de cette université et les projets qui sont mis de l'avant sous son égide dépendent largement de ses intérêts particuliers ainsi que de ceux de l'université. Outre les initiatives de financement, ces projets portent généralement sur des activités particulières telles qu'une participation à une conférence, une causerie donnée à l'occasion d'événements spéciaux, des journées pédagogiques, par exemple, ou la commandite de concours universitaires, ou revêtent tout simplement la forme de discussions informelles avec les doyens des facultés d'administration ou de génie afin de permettre à ceux-ci d'évaluer les nouveaux programmes de cours dans une «perspective industrielle».

GM administre actuellement aux fins de recrutement six «programmes de responsables-clés» auprès de six universités canadiennes de calibre international qui se trouvent situées à une proximité raisonnable de ses usines.

INSTITUT DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE CHIMIQUES (ISTC)

Données sur l'entreprise

En 1985, certains des plus grands fabricants canadiens de produits chimiques et pétrochimiques décidèrent d'unir leurs efforts pour faire face à la concurrence mondiale grandissante et de créer un institut dont l'objectif premier serait de favoriser l'émergence de nouvelles technologies pré-concurrentielles et de résoudre des problèmes communs. Aux yeux de ses fondateurs, l'ISTC devait également s'employer à améliorer les liens existant entre les universités et l'industrie. Le fait que la majorité de ces compagnies étaient établies à Sarnia (Ontario) a grandement facilité les premiers échanges de vues qui menèrent à la création de l'Institut.

Aujourd'hui, l'ISTC compte six commanditaires industriels majeurs, notamment la CIL (filiale de ICI), Dow Chemicals Canada, Imperial Oil (filiale d'Exxon), Polysar Ltd., Domtar Inc. et Dupont Canada. Elles représentent ensemble une capacité globale de R et D qui se chiffre à près de trois quarts de milliard de dollars.

La cotisation annuelle est de 85 000 dollars pour chaque entreprise membre. Les neuf universités membres ne paient, quant à elles, que 10 000 dollars chacune. Ajoutées au financement gouvernemental, ces cotisations portent le budget de R et D de l'ISTC (pour 1988) à près d'un million de dollars.

En 1985, l'ISTC mit sur pied un groupe de travail constitué des chercheurs principaux de chacune des entreprises membres qui se sont rencontrés en vue d'identifier les problèmes techniques communs à toutes les entreprises représentées et d'examiner l'intérêt de mettre en commun leurs efforts en matière de recherche de solutions.

M. Bill Stadelman, directeur de l'ISTC et ancien président de l'Ontario Research Foundation, le plus grand organisme de recherche à contrat du Canada, avoue franchement que les discussions initiales n'ont pas été faciles : «Toutes ces entreprises étaient plus ou moins rivales et, de ce fait, hésitaient à s'exprimer librement et à discuter ensemble de leurs problèmes techniques respectifs. L'enjeu consistait donc à définir des projets de recherche qui, sans être compétitifs, présentaient un caractère de haute priorité et d'intérêt mutuel. Il fallait donc les laisser parler et mon rôle consistait à essayer de leur faciliter la tâche.»

L'ISTC a obtenu son incorporation à titre d'entreprise nationale sans but lucratif et a finalement convenu qu'il y avait entre ses membres les six domaines d'intérêt commun suivants : la gestion des déchets industriels et la protection de l'environnement; les nouveaux détecteurs «en direct» et les techniques de mesure pour le contrôle des procédés chimiques; les nouvelles techniques de séparation, comme celle des membranes; la chimie des surfaces des polymères; les relations entre les structures moléculaires des polymères et leurs propriétés physiques; et la science des surfaces des émulsions de type aqueux.

Chaque secteur a sa propre équipe de projet qui est constituée de représentants de chaque entreprise membre et d'experts universitaires dans les domaines concernés. La tâche des équipes de projet consiste à définir les programmes de recherche, à contrôler le déroulement des projets qui ont été approuvés et à prendre les dispositions nécessaires pour que les technologies qui en découlent soient transférées au profit des entreprises membres. Il a fallu deux ans de discussions - sans oublier le fait que chaque membre de l'équipe ne s'en occupait qu'à temps partiel - pour parvenir à mettre sur pied les 15 projets dont l'ISTC assure actuellement le financement.

Liens universitaires

En mai 1986 l'ISTC adresse sa première demande de propositions à toutes les universités canadiennes et approuve en 1987 un premier groupe de quatre projets de recherches universitaires portant sur : l'élimination des déchets chimiques par le traitement des sites d'enfouissement; l'utilisation d'enzymes pour éliminer les contaminants organiques des effluents industriels; la surveillance en direct de procédés et de réactions chimiques par l'entremise de signaux acoustiques; l'étude des surfaces des polymères. La valeur des subventions ou des contrats allait de 25 000 à 210 000 dollars.

La réponse à la première demande de proposition fut très positive. Il y a eu 25 projets soumis pour chacun des projets approuvés.

Le processus de transfert technologique est entamé dès la mise en oeuvre des projets. On procède d'abord à la nomination d'un agent de liaison provenant de l'une des entreprises et, chaque trimestre, un rapport est établi sur l'état d'avancement des recherches. Ce rapport est révisé par l'équipe de projet, qui est composée de représentants de chacune des compagnies membres. Ceux-ci sont généralement recrutés au niveau de la gestion sectorielle et sont entourés d'un personnel d'une cinquantaine de personnes. Le chercheur principal prend généralement part aux réunions de l'équipe du projet où sont examinés les problèmes éventuels. Chaque année, l'équipe du projet organise également avec le chercheur principal un séminaire auquel participent généralement plusieurs représentants de chacune des compagnies membres. Il arrive même parfois que l'équipe de projet se réunisse à l'université. Lorsqu'une recherche arrive à terme, chacune des compagnies est déjà entièrement familiarisée avec ses résultats et ses implications. «Nous sommes intéressés par des résultats précis, de dire M. Stadelman, et nous espérons que cette façon de procéder sensibilisera les universités à l'importance du facteur temps et des contrôles financiers, contraintes auxquelles l'industrie est constamment soumise.»

En ce qui concerne la propriété intellectuelle, M. Stadelman estime que les universités ont encore beaucoup à apprendre : «La plupart des universités n'ont guère d'expérience dans l'exploitation de la technologie et ont ainsi tendance à surestimer la valeur de celle qu'elles produisent. Quatre-vingt-dix-neuf pour cent des brevets n'ont aucune valeur commerciale. Au cours des 20 ans que j'ai passés à l'Ontario Research Foundation, je n'ai vu que deux brevets engendrer plus d'un million de dollars.»

M. Stadelman estime que si l'idée d'un projet émane d'une université, c'est à elle, évidemment, que doit revenir la propriété intellectuelle des résultats de cette recherche. En revanche, si une entreprise propose à une université un problème spécifique et paie les frais du contrat ainsi que tous les frais généraux engagés par l'université, il est indéniable que la propriété intellectuelle des résultats devrait revenir à la compagnie elle-même. Et M. Stadelman de poursuivre : «Si les universités souhaitent vraiment jouer un rôle en matière de développement économique, elles font certes une erreur de passer tant de temps à marchander les contrats qui leur sont proposés par l'industrie, laquelle est prête à payer pour ce qu'elle reçoit, mais n'a aucune envie de financer une recherche pour ensuite s'en voir interdire l'accès.»

STELCO INC.

Données sur l'entreprise

Fondée en 1910, Stelco est l'une des plus grandes entreprises de l'industrie sidérurgique canadienne et fournit environ le tiers du marché canadien de l'acier brut. En 1987, elle a expédié 4,3 millions de tonnes d'acier et a réalisé des ventes de 2,5 milliards de dollars.

Stelco est une entreprise sidérurgique d'intégration verticale qui, en plus de ses produits de laminage, fabrique toute une gamme d'autres produits tels que des câbles d'acier, des attaches, des barres étirées à froid, des tuyaux, des conduits et des boules de concassage.

Afin de faire face à l'évolution d'un marché où la demande d'acier est en régression sur le plan de la quantité, mais non sur celui de la qualité, Stelco s'est imposé d'importantes contraintes en diminuant ses effectifs qui, de 27 000 employés en 1980, passèrent à environ 17 000 en 1987. Stelco a également soumis son exploitation à un important programme de modernisation en faisant appel, pour ses nouvelles usines et celles qu'elle exploitait déjà, aux technologies les plus perfectionnées. Stelco s'est également tournée vers de nouveaux produits sidérurgiques pour répondre aux besoins spécifiques de sa clientèle à l'égard d'aciers non seulement plus résistants, mais se prêtant également mieux au formage et à l'usinage et offrant une meilleure résistance à la corrosion.

L'un des éléments clés de la stratégie de Stelco a été la création d'une nouvelle compagnie, Stelco Enterprises, qui a pour objet d'assurer le démarrage de nouvelles entreprises dans des secteurs technologiques connexes. Ces nouvelles entreprises ne s'inscrivent pas nécessairement dans la lignée des activités sidérurgiques traditionnelles de Stelco et peuvent avoir trait à la fabrication de nouveaux matériaux tels que les poudres de métaux et les plastiques industriels. Toutefois, elles s'aligneront sur les politiques de fabrication et les méthodes de gestion propres à Stelco.

Les travaux de R et D de Stelco sont situés dans son Centre de technologie de Burlington qui emploie quelque 330 personnes. Le département de R et D emploie pour sa part 130 personnes dont 80 environ sont des spécialistes de la recherche et des ingénieurs. Stelco espère dépenser pour 1988 environ 11 millions de dollars. À l'heure actuelle, la majeure partie de ce budget est utilisée au profit de la production sidérurgique traditionnelle, mais Stelco prévoit qu'une part importante de son budget sera un jour utilisée au profit des nouvelles entreprises.

Liens universitaires

Selon M. Les McLean, vice-président à la Technologie, les liens universitaires sont d'une importance capitale non seulement pour Stelco, mais pour l'industrie sidérurgique canadienne dans son ensemble. «À l'instar de l'Allemagne de l'Ouest, et contrairement peut-être à nos concurrents des États-Unis, du Japon et du Royaume-Uni, nous entretenons avec nos universités d'étroites et fructueuses relations et c'est là l'une des raisons de notre succès.»

La collaboration de Stelco avec les universités remonte à 1961, année où elle a décidé de financer à l'Université McMaster, sans aucune aide gouvernementale, la création de la première chaire universitaire de métallurgie au Canada. Depuis, Stelco s'est engagée à financer une seconde chaire de métallurgie, à l'Université de Colombie-Britannique cette fois et, par l'entremise de l'Association pour la recherche dans l'industrie sidérurgique canadienne et du CRSNG, elle travaille à l'heure actuelle, conjointement avec d'autres entreprises sidérurgiques, à la création de deux nouvelles chaires universitaires. «Le financement de ces chaires d'enseignement en dit long sur l'importance que Stelco leur accorde, de dire M. Jock McKay, directeur de la R et D. De tels engagements exigent l'approbation des plus hautes instances de l'entreprise, c'est-à-dire celle du directeur général et du conseil d'administration.»

Le programme des chaires universitaires du CRSNG permet aux entreprises de savoir qu'elles ont un rôle légitime a jouer dans l'effort universitaire.

Stelco dépense environ 450 000 dollars de son budget annuel de R et D à l'entretien de ses liens universitaires, notamment pour le financement de chaires d'enseignement. La responsabilité de ce programme incombe à M. Jock McKay et accapare environ 10 pour 100 de son temps.

Stelco établit également d'autres liens avec les universités par l'intermédiaire de son propre personnel scientifique. Ainsi, par exemple, quatre de ses chercheurs détiennent des postes de professeur adjoint dans des universités canadiennes et, à ce titre, participent à la supervision de certains travaux de recherche au doctorat ou à la maîtrise.

Stelco accorde aussi des bourses de recherche à des étudiants de troisième cycle qui sont particulièrement doués ainsi qu'à leurs professeurs. Pour les étudiants, ces bourses prennent la forme de sommes d'argent relativement importantes qui viennent s'ajouter aux bourses qu'ils ont obtenues auprès d'organismes d'aide gouvernementale. Les professeurs, quant à eux, reçoivent gratuitement l'équipement dont ils ont besoin.

Un bon exemple en est ce projet que Stelco a confié à un boursier de l'Université McGill et qui consistait à établir un modèle d'écoulement de l'acier en fusion afin d'étudier les caractéristiques et les conséquences du phénomène de l'usure dans une unité de dégazage sous vide, ce qui est une étape importante de la fabrication de

l'acier. En plus de la bourse accordée à ce jeune chercheur, Stelco fournit à son professeur un modèle à échelle réduite d'une unité de dégazage sous vide en plexiglas d'une très grande précision qu'elle avait fait construire dans ses propres laboratoires. Dans cette maquette à échelle réduite, l'eau remplaçait l'acier en fusion car elle a, dans ces circonstances, un comportement à peu près identique. Munis d'un tel équipement, le professeur et son élève eurent la possibilité de simuler le flot d'acier en fusion comme s'il s'était agi d'une unité de dégazage pleine grandeur et, par des calculs, de prévoir les effets liés à l'usure. Le modèle en plastique qui a coûté plusieurs milliers de dollars aurait été très difficile à construire à l'atelier de l'université.

L'industrie sidérurgique canadienne coopère généralement de façon très étroite avec les milieux universitaires. Il y a cinq ans, par exemple, elle a assumé les frais d'un voyage d'étude en Europe de cinq ou six professeurs d'université et seulement deux représentants de l'industrie. À l'issue de ce voyage destiné à recueillir des données intéressantes sur l'industrie sidérurgique européenne, les participants se prêtèrent à des séances d'information et rédigèrent un rapport à l'intention de l'industrie sidérurgique canadienne. Comme en fait foi une telle initiative, l'industrie sidérurgique canadienne considère la communauté universitaire comme une alliée des plus précieuses. Le succès de cette expérience européenne a donné lieu, deux ans plus tard, à un autre voyage d'études mais, cette fois, au Japon.

C'est à l'Association pour la recherche dans l'industrie sidérurgique canadienne (ARISC), dont M. McKay a été l'un des plus importants pionniers, que revient dans une large mesure le crédit d'avoir sensibilisé l'industrie sidérurgique canadienne à l'importance qu'a pour elle la collaboration universitaire. Dès sa création en 1978, l'une des premières tâches que l'ARISC a entreprise fut d'organiser une série de visites dans 13 universités canadiennes qui s'intéressaient à la métallurgie des métaux ferreux. Certes ces visites ont fourni l'occasion à ses entreprises membres de mesurer les capacités universitaires en matière de technologie, mais elles ont également fourni aux universités l'occasion de se familiariser davantage avec les problèmes que rencontre l'industrie. En plus d'engendrer des technologies utiles, les liens avec les universités permettent à l'industrie d'ajouter aux ressources de recherche dont elle dispose un réservoir d'expertise dans des domaines fondamentaux en plus de lui fournir des candidatures intéressantes aux fins de recrutement. L'Institut canadien des mines et de la métallurgie, une association professionnelle, fournit elle aussi un cadre propice aux échanges universités-industrie.

Le département de R et D de Stelco avait l'habitude d'accueillir des stagiaires et de fournir des emplois d'été aux étudiants, mais ne le fait plus parce que cela demandait un travail de gestion trop important. Il accueillait aussi des professeurs invités pour des périodes de six à douze mois, mais il n'y en a aucun pour l'instant. «Un séjour dans une aciérie n'est guère une expérience prestigieuse ou enrichissante pour la carrière d'un professeur», de dire M. McKay. On a fait certains efforts pour tenter de modifier l'attitude des universitaires à ce sujet à l'occasion de rencontres

entre des professeurs d'universités et le CRSNG, organisme subventionnaire fédéral. «À l'heure actuelle, la meilleure chose qu'un professeur d'université puisse faire pour l'avancement de sa carrière est encore d'aller passer son congé sabbatique dans un établissement d'enseignement à l'étranger, plutôt que dans l'industrie.»

Lorsque Stelco possédait encore son usine-pilote au Centre de technologie, les étudiants en génie de l'Université de Toronto venaient chaque année y passer une semaine pour utiliser l'équipement aux fins de leurs propres projets. Stelco fournit en outre des conférenciers à l'occasion de divers événements, notamment dans le cadre des programmes d'orientation de carrière.

«Ne vous adressez pas à une université si vous avez un problème» de dire M. McKay en décrivant ce qu'il considère être nécessaire à l'établissement de rapports fructueux avec les milieux universitaires, «mais allez les voir pour leur soumettre une question fondamentale telle que l'étude des conditions optimales de reproduction d'un phénomène donné, c'est-à-dire une étude dont la solution exigera une recherche fondamentale à long terme.»

Cet avis est également partagé par M. Les McLean, vice-président à la Technologie de Stelco, qui ajoute : «Il existe en réalité trois types de recherche : premièrement, ce type plutôt rare qui débouche sur une grande découverte et qui nous fait crier «Eurêka»; il y a ensuite ce que j'appellerais les recherches à la pièce, où vous avez un problème particulier, un échéancier rigoureux et l'utilisation de ressources bien spécifiques dont des ressources extérieures, notamment le recours à des experts du milieu universitaire; enfin, il y a ce type de recherche que constitue l'exploration systématique d'un domaine donné par un expert, et qui donne parfois des résultats inattendus. C'est en milieu industriel que se fait le mieux la recherche à la pièce. Mais pour le dernier type de recherche, on a besoin de la présence des spécialistes universitaires. Si vous savez cultiver correctement ces relations, il n'est pas impossible qu'on vous appelle un jour pour vous faire part d'une découverte jugée intéressante. Mais si vous amenez un docteur ès-sciences dans un de vos laboratoires de R et D et lui confiez une recherche de type «à la pièce», cela ne marchera pas. Vous ne disciplinerez pas un professeur d'université et vous ne lui direz pas quoi faire.»

Néanmoins, tous les chercheurs universitaires ne sont pas aptes à collaborer avec l'industrie. Le succès d'une telle collaboration repose généralement sur la compatibilité et sur l'authenticité de l'intérêt que la personne choisie ressent à l'égard des problèmes industriels. Heureusement qu'il existe généralement une zone mitoyenne entre la recherche théorique pure et la recherche appliquée à la solution de problèmes industriels d'ordre strictement pratique. Et M. McKay d'observer : «Nous ne voulons pas en faire des clones de l'industrie; nous voulons, au contraire, qu'ils conservent leur originalité et leur perspective fondamentale et qu'ils consacrent à la solution d'un problème tout le temps qu'ils jugent nécessaire.» Cela signifie que lorsque Stelco s'engage dans une relation avec un chercheur universitaire, c'est un engagement à long terme «pour le meilleur ou pour le pire. Avec les universités, vous ne pouvez vous attendre à des résultats substantiels que dans des relations de longue haleine».

Stelco entretient des liens avec une dizaine de grandes universités canadiennes. M. Jock McKay peut nommer par leur prénom la vingtaine de professeurs d'université avec qui l'entreprise a eu affaire : «Il faut se montrer difficile dans le choix de ses collaborateurs universitaires. Ceux que nous avons retenus sont des professeurs du plus haut calibre et des récipiendaires de prix d'organismes scientifiques internationaux pour l'excellence de leurs travaux.»

ALLELIX INC.

Données sur l'entreprise

Créée en 1983, Allelix Inc. est aujourd'hui l'entreprise de biotechnologie canadienne la plus réputée. Elle appartient à deux sociétés publiques, Polysar Energy and Chemical Corp. (50 %) et John Labatt Ltée (30 %), ainsi qu'à la Société de développement de l'Ontario (20 %). Allelix se consacre à des projets de longue haleine qui offrent un potentiel très prometteur.

Allelix, dont les fonds initiaux avaient été d'environ 90 millions de dollars pour cinq ans, compte 240 employés dont 180 travaillent directement dans le département de R et D, lequel compte plus de 50 titulaires de doctorat. Ses installations sont situées à proximité de l'aéroport de Toronto, dans un édifice de conception très moderne.

À l'heure actuelle, Allelix dispose normalement d'un budget annuel de R et D d'environ 17 millions de dollars et détient le droit d'exploitation d'une dizaine de brevets et d'une cinquantaine de demandes encore en instance. Pour les produits dérivés de la biotechnologie, les recettes s'élèvent à près d'un million de dollars par an et, en incluant la recherche donnée à contrat, atteignent globalement de 4 à 5 millions de dollars.

Allelix est actuellement en train de se réorganiser en trois divisions - agriculture, biopharmacie et diagnostics - qui, toutes trois, font appel à la biotechnologie pour le développement de leurs nouveaux produits mais qui formeront trois entités entièrement séparées.

La division de l'agriculture se consacre au développement des variétés améliorées de canola, une plante oléagineuse, ainsi qu'à l'exploitation des microbes, en particulier les pseudonomades qui agissent sur les cultures en accroissant leur productivité. La division biopharmaceutique se base sur la détermination des structures protéiques et sur le génie des protéines pour élaborer de nouveaux produits pharmaceutiques. La division des diagnostics, quant à elle, met au point des trousses de test basés sur les anticorps monoclonaux et destinées à diverses applications, notamment les tests de grossesse à domicile ainsi que les tests de détection des infections streptococciques ou des maladies transmises sexuellement telles que la gonorrhée et la chlamydia.

Ses fonds initiaux venant à épuisement, Allelix se lancera vraisemblablement dans une nouvelle ronde de financement dans un avenir plus ou moins proche.

Liens universitaires

Étant donné les pressions financières croissantes dont elle est l'objet et l'épuisement prochain de son fonds de lancement, Allelix a pris la décision stratégique de confier à l'extérieur une partie des recherches qu'elle faisait auparavant à ses frais dans ses propres laboratoires et, ce faisant, accordera maintenant une place plus importante à la collaboration universitaire et industrielle. M. John Evans, président du conseil d'administration, affirme que cette nouvelle orientation permettra à Allelix de «se forger des alliances stratégiques» la reliant dans sa quête d'innovations à des chercheurs universitaires et pour la mise en marché de produits prometteurs aux entreprises commerciales.

Allelix dépense annuellement de 500 000 à 750 000 dollars pour la recherche universitaire. Ajoutés aux montants souscrits en régime de parité par les organismes de subvention gouvernementaux, ces fonds atteignent 1 500 000 dollars. Six boursiers industriels de niveau post-doctoral travaillent dans les laboratoires d'Allelix qui accueillent également chaque année environ huit étudiants stagiaires. Allelix maintient également trois chaires d'enseignement dans les Universités de Guelph, de Waterloo et de Toronto, ce qui représente un engagement à long terme à l'égard du programme. Par ailleurs, Allelix ne se fait pas faute de recourir à presque tous les programmes gouvernementaux disponibles pour encourager la collaboration entre les universités et l'industrie, notamment ceux du Conseil national de recherches du Canada (Programme d'aide à la recherche industrielle), du Conseil de recherches médicales du Canada et du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

Allelix a également des contrats avec une demi-douzaine de professeurs et quelques chercheurs universitaires viennent travailler dans ses laboratoires. De plus, six membres de son personnel scientifique enseignent à l'Université de Toronto.

La division biopharmaceutique d'Allelix est dotée d'un conseil scientifique composé d'éminents chercheurs universitaires (trois Canadiens et deux Suédois) qui se réunissent tous les trois mois pour réévaluer les orientations et les progrès du programme de recherche. Grâce à leur notoriété, les membres du conseil scientifique, qui sont liés par un accord de confidentialité, ouvrent à Allelix des possibilités de relations mondiales intéressantes.

M. Graham Strachan, président de la division biopharmaceutique nous confie : «Nous sommes intéressés à encourager ces liens universitaires et à passer aussi rapidement que possible du stade de la découverte au développement du produit lui-même. Lorsque c'est possible, nous cherchons également à profiter des subventions gouvernementales pour nous aider à supporter financièrement le risque particulièrement élevé des travaux de R et D que nous entreprenons. Avec nos quelque 17 millions de dollars de frais annuels en R et D et les faibles recettes dont nous avons disposées jusqu'ici, nous n'aurions pas les moyens de faire autrement.» M. Strachan estime par ailleurs que la technologie est en rapide évolution et que le maintien d'un vaste réseau de recherche est une nécessité.

Ces liens universitaires permettent à Allelix de pousser plus loin ses recherches et de découvrir de nouvelles possibilités. Néanmoins, le fait que les universités s'intéressent davantage à la science et aux publications qu'au développement des produits n'est pas sans occasionner certaines difficultés. Parlant des résultats selon lui mitigés obtenus au cours des cinq dernières années, M. Strachan ajoute : «Nous avons connu certains succès mais nous avons eu également des déceptions. Parmi celles-ci, mentionnons le cas de ce professeur parti en congé sabbatique sans nous prévenir ou le cas de cet autre qui se réclamait de connaissances et de compétences qu'il n'avait pas. Il y a enfin ces problèmes d'incompatibilité et d'ambitions personnelles avec lesquels il faut toujours composer.»

Quoi qu'il en soit, la raison d'être de ces liens universitaires demeure le transfert technologique. Et M. Strachan de poursuivre : «Il ne peut y avoir de réussite sans coopération et sans une entente profonde. Nous avons fait des progrès et les gens sont maintenant plus compréhensifs surtout depuis que quelques-uns de nos scientifiques ont repris des fonctions à l'université tout en maintenant leurs contacts avec l'entreprise. Une collaboration vraiment fructueuse doit se faire tant sur le plan intellectuel que sur le plan matériel, ce qui implique la disponibilité de fournitures, de produits chimiques, de services de consultation voire même, dans certains cas, la délégation d'un étudiant diplômé à une conférence afin d'y recueillir de l'information.»

Selon M. Martin Sumner-Smith, directeur à l'évaluation de la technologie, l'un des exemples les plus remarquables du succès des liens universitaires a été celui d'un projet qui avait pour objet d'assurer le développement d'une variété hybride de canola et qui, en plus de respecter l'échéancier à la lettre, a également livré ce qu'on en attendait. Le canola, qui est une variété de colza produisant une huile comestible, a rapidement gagné la faveur des agriculteurs canadiens. Les nouveaux hybrides ont un meilleur rendement et présentent des caractéristiques spéciales telles que la tolérance aux herbicides, la résistance à la maladie et des profils d'acide gras modifié. Ces hybrides peuvent être créés en utilisant une combinaison des techniques traditionnelles de croisement associées à celles de la biotechnologie moderne.

Ce projet de recherche avait été entamé par un spécialiste des sciences agricoles de l'Université de Guelph, le Dr Wally Beversdorf, qui était venu à Allelix pour assurer la direction de la division agricole et qui, trois ans plus tard, est retourné à l'Université de Guelph sans interrompre ses liens avec le personnel de recherche d'Allelix. L'Université de Guelph possède le brevet d'exploitation de cette technologie d'hybridation qui semble offrir un important potentiel commercial.

Les universités se réservent généralement le droit à la propriété intellectuelle des résultats de leurs recherches et, moyennant des redevances, accordent la licence exclusive des droits d'exploitation. Les universités sont aujourd'hui beaucoup mieux renseignées en matière de propriété intellectuelle, de licences et de contrats qu'elles ne l'étaient il y a cinq ans. Mais, comparativement à ce qui se passe aux États-Unis, «elles ont dix ans de retard et encore beaucoup de chemin à parcourir», d'observer M. Sumner-Smith.

Ce dernier est, pour sa part, quelque peu déçu de l'inexpérience dont font parfois preuve les milieux universitaires en matière de propriété intellectuelle et qu'il décrit ainsi : «Nous découvrons souvent des universités qui n'ont aucune expérience en matière de contrats ou de brevets et qui se font représenter à la table des négociations par un avocat qui n'en a pas davantage. À maintes reprises, nous avons dû, au nom d'une université ou d'un professeur, nous charger de remplir les documents de demande de brevet alors que nous leur concédions par la même occasion le droit de propriété d'une découverte.» Les experts canadiens en matière de brevets biotechnologiques sont peu nombreux car il s'agit-là d'un secteur tout à fait nouveau. Néanmoins, cette collaboration universitaire dans ce domaine a, au cours des années, donné lieu à environ cin brevets.

Les obstacles à une bonne collaboration sont toutefois nombreux. Ainsi, par exemple, il est beaucoup plus facile de faire une demande de fonds paritaires à des organismes gouvernementaux dans un secteur tel que celui de la microélectronique, où il est possible d'anticiper dans les deux ou trois ans le développement d'un nouveau produit tel qu'une nouvelle «puce», par exemple. «Mais, de dire M. Sumner-Smith, essayez d'en faire autant en biotechnologie! À eux seuls, les essais préalables à l'obtention d'un brevet peuvent exiger de trois à dix ans.»

Un autre problème est celui de la fausse représentation. Ainsi, on a découvert que certains chercheurs universitaires avaient rapporté des résultats erronés qui ne pouvaient pas être reproduits dans les laboratoires d'Allelix. «Dans un cas précis, nous avons dépêché deux de nos scientifiques au laboratoire du chercheur universitaire pour voir comment il s'y prenait pour exécuter une certaine opération de purification, et pour finalement découvrir que nous ne pouvions pas reproduire ces résultats bien qu'ils aient été déjà annoncés en conférence de presse.»

Par ailleurs, on constate encore certaines réticences de la part des facultés de sciences et de médecine à l'idée de coopérer avec l'industrie. Il est même arrivé qu'un professeur interdise à ses élèves de prendre part à des séminaires de recherche tenus dans les locaux d'Allelix de crainte que ceux-ci ne soient intellectuellement intoxiqués par le secteur privé.

POLYSAR LTD.

Données sur l'entreprise

Créée en 1942 par le gouvernement canadien pour produire du caoutchouc synthétique en vue de pallier la rupture des approvisionnements en caoutchouc naturel causée par la deuxième Guerre mondiale, Polysar Ltd. figure aujourd'hui parmi les chefs de file mondiaux en ce qui a trait à la fabrication de caoutchouc synthétique et de latex caoutchoutifère. L'entreprise est située à Sarnia en Ontario.

Polysar a réalisé en 1987 un chiffre d'affaires de 2,5 milliards de dollars et emploie quelque 6 500 personnes à l'échelle mondiale. La société comprend deux divisions : les produits pétrochimiques de base et les polymères. La division pétrochimique de Polysar possède une grande raffinerie intégrée ainsi qu'un complexe pétrochimique d'une capacité de 2,8 milliards de livres de produits pétrochimiques primaires par année, incluant 1 milliard de livres d'éthylène, une gamme de produits pétrochimiques intermédiaires et divers combustibles. Elle fabrique également du styrène monomère et a des intérêts dans le gaz naturel et le gaz naturel liquéfié.

La division des polymères de Polysar est l'un des plus grands producteurs mondiaux de caoutchouc synthétique et un important fabricant nord-américain de matières plastiques. Elle fabrique également du latex et des produits spéciaux en utilisant comme matières premières certains produits de la division pétrochimique et autres produits de raffinage.

Polysar possède des usines dans six des plus grands pays industriels, quelque 22 bureaux d'aide technique et de vente à travers le monde et des distributeurs dans plus de 75 pays.

Polysar a connu ces dernières années une évolution pour le moins mouvementée. Elle appartenait à la Canadian Development Corporation (CDC), un holding fédéral qui, il y a quelques années, a reçu l'ordre du nouveau gouvernement conservateur de se départir de ses biens au profit du secteur privé. Presque tout fut liquidé, à l'exception de Polysar et d'une société énergétique. La CDC est donc devenue essentiellement une entreprise exploitante qui changea de nom pour Polysar Energy and Chemical Corporation. Quant à Polysar Limited, elle a vendu en 1987 ses intérêts dans la fabrication du latex à la firme ouest-allemande BASF AG pour la somme de 500 millions de dollars. Au cours de l'été 1988, Polysar Energy and Chemicals Corporation a été rachetée par Nova Corporation, une entreprise albertaine spécialisée dans le forage du pétrole et les pipelines.

L'organisation de R et D de Polysar Limited, largement concentrée dans la région de Sarnia (Ontario), jouit d'un budget annuel de 73 millions de dollars et emploie 550 personnes, dont près de la moitié sont des chercheurs et des ingénieurs.

Les produits de Polysar ont plus de 40 000 types d'applications dans des industries comme celles de l'automobile, de la construction, des communications, du génie, de l'exploitation minière, du textile, de l'agriculture et de l'emballage.

Liens universitaires

Sur les 73 millions de dollars que Polysar a consacrés en 1987 à la R et D, 1,2 million de dollars ont servi à l'entretien de ses liens universitaires. De ce montant, environ la moitié est allé aux universités canadiennes et le reste aux universités américaines et européennes.

M. Ted Rhodes, vice-président à la Technologie, décrit en ces termes les liens que Polysar entretient avec les universités : «Les universités constituent une importante source d'informations sur les polymères. Grâce à elles, on peut balayer l'univers et découvrir des oasis d'expertise. Il suffit alors d'établir les liens nécessaires pour y avoir accès. Lorsque l'on sait qu'un fabricant de produits chimiques d'envergure internationale comme Bayer dépense 1,2 milliard de dollars par an pour la recherche (soit dix fois ce que nous pouvons dépenser), nous ne pouvons que recourir aux universités le plus souvent possible. Ce choix s'impose d'autant plus volontiers que la recherche universitaire est relativement peu coûteuse. Il nous faudrait dépenser environ 250 000 dollars par an pour payer le salaire et l'équipement de laboratoire d'un scientifique maison et d'un technicien. Mais en donnant un contrat à une université, nous pouvons profiter des services d'un professeur d'université, d'un boursier post-doctoral et d'un étudiant de troisième cycle pour environ 80 000 dollars par an. C'est donc pour nous un énorme stimulant économique.» À l'heure actuelle, Polysar est en relation directe avec une vingtaine de professeurs d'université au Canada et à peu près le même nombre à l'étranger.

Le rôle de M. Rhodes est de favoriser l'émergence au sein de Polysar d'une culture d'entreprise favorable aux liens universitaires. Ce rôle, il le remplit en énonçant la politique de la compagnie et en participant à des réunions au cours desquelles il a la possibilité de prendre la parole devant les membres de la haute direction et les membres du personnel scientifique pour vanter les mérites de la collaboration avec les universités. Toutefois, l'action doit venir de la base. Les scientifiques de l'entreprise doivent eux-mêmes bien comprendre la valeur de ces liens et c'est à eux de nouer des contacts avec leurs collègues universitaires.

M. Rhodes, qui était professeur de génie chimique avant d'entrer à Polysar, ajoute que l'un des facteurs clés de la gestion harmonieuse des contrats universitaires réside dans le contrôle rigoureux du développement des projets. En effet, selon M. Rhodes, la plupart des échecs sont dus au manque de contrôle de la part du personnel scientifique de l'entreprise à l'égard des projets spécifiques. «Le chercheur industriel devrait se rendre à l'université au moins une fois toutes les six semaines; de son côté, le chercheur universitaire devrait visiter l'entreprise aussi souvent. La meilleure collaboration s'établit lorsque les deux scientifiques peuvent travailler en étroite collaboration.»

M. Rhodes estime par ailleurs que cette collaboration ne doit pas prendre fin avec le projet, qui généralement débute par une démonstration de banc d'essai. Lorsque l'entreprise met sur pied une usine-pilote pour la mise en application d'un nouveau procédé et que l'on augmente progressivement la capacité pour les fins des tests de commercialisation préliminaires, les chercheurs universitaires devraient continuer de prendre part au processus, soit en étant présents sur les lieux, soit en y jouant un rôle d'experts-conseils. Cette interaction étroite est souvent extrêmement bénéfique pour les deux parties. «La situation la plus déplorable, de poursuivre M. Rhodes, survient lorsque l'entreprise se contente de donner de l'argent sans manifester son intérêt autrement qu'en souhaitant qu'il en sorte quelque chose d'utile.»

L'interaction de Polysar avec les universités revêt également les formes suivantes : financement partiel de chaires d'enseignement, offre à des étudiants de quelque 70 emplois d'été ou possibilités de stage dans ses laboratoires de R et D ou dans son exploitation et présence parmi ses effectifs d'une demi-douzaine de professeurs adjoints. Polysar vient également en aide à certains étudiants de doctorat de l'Université de Waterloo qui, tout en suivant leurs cours à l'université, viennent faire un stage de recherches dans les laboratoires de l'entreprise sous la supervision conjointe de l'université et de l'entreprise. L'intérêt réel d'une telle expérience pour Polysar, que son implantation dans le sud-ouest ontarien confine à un certain isolement industriel, est qu'elle lui permet de mieux se faire connaître aux yeux des étudiants intéressés. Voici comment M. Rhodes décrit lui-même la situation : «Ce réseau informel de relations et de contacts est notre meilleure source pour le recrutement de nouveaux chercheurs. Convaincre un chercheur de métier de venir s'établir à Sarnia n'est pas toujours une chose facile.»

L'exemple le plus tangible d'une collaboration fructueuse entre Polysar et les universités est ce nouveau polymère, le TORNAC, auquel elle a donné naissance. En effet, le TORNAC est un nouveau type de caoutchouc nitrile hautement résistant à la chaleur et à l'huile et qui est de plus en plus recherché dans l'industrie, plus particulièrement dans le secteur automobile. Le tout a commencé il y a neuf ans par un contrat de Polysar avec le professeur Gary Rempel de l'Université de Waterloo pour la mise au point d'un catalyseur destiné à accélérer l'hydrogénation du caoutchouc. Des

contrats ultérieurs permirent par la suite de faire des essais à une échelle plus importante et de trouver des catalyseurs d'un prix de revient moins élevé, et de là déborder sur d'autres domaines connexes. Le tout a abouti en 1987 à la construction au Texas d'une installation à vocation commerciale d'une capacité de 1 600 tonnes. Lors de sa mise en marché, le TORNAC se vendra 15 dollars la livre, soit 10 à 15 fois le prix des caoutchoucs conventionnels résistants à l'huile. Polysar a réglé les droits d'acquisition du brevet par l'Université de Waterloo et possède le droit exclusif d'en assurer l'exploitation. En reconnaissance des services rendus, Polysar a promu au rang de directeur général le chercheur principal qui a assuré la gestion de ce contrat universitaire.

M. Rhodes aimerait pouvoir engager une autre personne pour gérer cet interface universitaire et, selon lui, «le dépistage des talents ferait partie du travail de celle-ci. Il existe des tas de candidats intéressants dans les universités et dont nous ignorons tout.»

Polysar ne s'est guère servi jusqu'ici des programmes de subventions gouvernementales pour le financement de son programme de coopération universitaire.

M. Rhodes souhaite pour sa part voir augmenter les ressources mises à la disposition des universités afin de permettre à leurs professeurs de consacrer plus de temps à la recherche. En tant qu'ancien universitaire, il ne peut s'empêcher de déplorer les coupures budgétaires qui ont été imposées aux universités : «Les professeurs d'aujourd'hui ont essentiellement le même temps à consacrer à leurs élèves qu'il y a vingt ans. Or, les groupes d'élèves dont ils ont la charge sont quatre fois plus nombreux et les budgets consacrés à l'embauche d'assistants n'ont pas augmenté. Ainsi, lorsque sa journée d'enseignement est terminée, le professeur d'université n'a plus guère d'énergie à consacrer à un contrat de recherche industrielle.»

Polysar a également institué un comité consultatif de la science et de la technologie qui est constitué de sept scientifiques de renommée mondiale qui se réunissent périodiquement pour discuter des projets avec leurs collègues de Polysar et mettre leur expérience à profit en jouant le rôle de conseillers et de guides auprès des chefs de projets. Comme le fait remarquer M. Rhodes, ce comité n'a aucun pouvoir officiel de révision ou de sanction des programmes de recherche. Son rôle se borne à fournir de l'aide au moyen d'échange de vues et de contacts personnels. De plus, si un chercheur désire approfondir une question avec l'un des membres du comité, il a tout le loisir de le faire sans écorcher son budget puisque les frais de toutes les consultations sont couverts par les bureaux de M. Rhodes. Et celui-ci de conclure : «Ce comité consultatif constitue une fenêtre sur le monde d'une valeur inestimable.»

CONNAUGHT LABORATORIES

Données sur l'entreprise

Connaught Laboratories est le plus important fabricant canadien de produits biologiques à vocation médicale et l'un des chefs de file mondiaux dans le domaine de la recherche biotechnologique. Créé en 1914 à titre d'extension de l'École d'hygiène de l'Université de Toronto, Connaught, qui possède des laboratoires en banlieue de Toronto et en Pennsylvanie, emploie globalement quelque 1 100 personnes et fabrique des produits pharmaceutiques qui sont distribués dans le monde entier.

Près de 80 % de ses 195 millions de dollars de ventes en 1987 provenaient de la vente de vaccins pour adultes et enfants contre la poliomyélite, la rougeole, la coqueluche, le tétanos, la rage, la grippe, le choléra, la fièvre jaune et les méningites bactériennes. Connaught est le plus important fabricant du monde non communiste de vaccins contre la grippe et le seul fabricant nord-américain de vaccins anti-poliomyélitique à voie orale ou par injection.

Parmi les succès de recherche enregistrés par Connaught lors de ses débuts, mentionnons le développement des anatoxines bactériennes, de l'insuline, de l'héparine et de l'épinéphrine. En outre, Connaught a été la première entreprise à produire massivement le vaccin anti-poliomyélitique Salk dans les années 1950.

Les activités de recherche auxquelles Connaught s'adonne aujourd'hui sont davantage axées sur les besoins du marché et débouchent sur des produits tels que le vaccin conjugué contre les méningites bactériennes, déjà sur le marché, ou le vaccin recombinant dérivé de l'ADN contre l'hépatite de type B, qui est encore à l'état de l'expérimentation clinique. La division de R et D de Connaught disposait en 1987 d'un budget de 24 millions de dollars et employait 160 chercheurs et techniciens.

Connaught Laboratories est une filiale de Connaught Biosciences Inc., une entreprise canadienne qui exploite des coentreprises au Japon, aux É.-U. et au Danemark.

Liens universitaires

La stratégie de Connaught en ce qui a trait à l'utilisation de la technologie issue des universités repose sur le principe de l'extension de ses capacités internes de R et D à des domaines soigneusement sélectionnés et du rattachement à un réseau mondial d'experts.

Connaught consacre entre 500 000 et 700 000 dollars de son budget global de R et D à la recherche universitaire. La plupart de ses liens ont été établis avant 1982 et ont été partiellement subventionnés par des fonds fédéraux et provinciaux, notamment dans le cadre des programmes IRAP et PILP du Conseil national de recherches du Canada et du ministère ontarien de l'Agriculture et de l'alimentation.

En sa qualité de directeur au Développement de la technologie, M. John Vose est également responsable des liens universitaires, à la gestion desquels il consacre environ 25 pour 100 de son temps. «Nos liens avec les universités visent très étroitement nos activités de recherches actuelles ou celles que nous prévoyons entamer ensuite. Ces activités de recherches sont très largement centrées sur les vaccins et sur les façons d'en améliorer la mise au point, la fabrication et les résultats.»

M. Keith Dorrington, vice-président à la Recherche et au Développement, justifie de la façon suivante le renforcement des liens avec les universités : «Nous ne disposons pas des ressources nécessaires pour faire de la recherche fondamentale. Nos recherches internes sont beaucoup plus orientées vers la recherche appliquée et la mise au point de nos produits. Il nous faut donc identifier, au sein des universités, leurs capacités de recherche fondamentale ou l'aspect proprement »recherche« de la R et D. Aussi nos liens avec les universités nous servent-ils principalement de mécanisme d'accès à la technologie.»

Environ 80 pour 100 des fonds consacrés aux universités le sont pour des contrats dont Connaught attend des résultats spécifiques. D'autres fonds servent à subventionner des étudiants diplômés, organiser des réunions scientifiques ou, dans certains cas, envoyer quelqu'un pour assister à une réunion. Connaught a toujours en stage une dizaine de coopérants et autant de boursiers post-doctoraux. Elle recevait auparavant des professeurs invités mais n'en a maintenant aucun. En outre, elle ne possède actuellement aucun programme permettant aux scientifiques de l'entreprise de passer du temps à l'université. Il n'en demeure pas moins que quatre d'entre eux ont effectivement des fonctions à l'université, notamment M. Dorrington lui-même, qui enseigne à l'Université de Toronto.

Selon M. Vose, le conseil consultatif scientifique, présidé par M. Dorrington, et composé de huit scientifiques canadiens et américains de grand renom, est un des liens importants avec le secteur universitaire. Les membres du conseil, qui se réunit quatre fois par an, sont choisis en fonction de leur expertise et de leur renommée dans les domaines intéressant l'entreprise. «Ce groupe qui, de dire M. Vose, a accès à nos secrets les plus profonds et les plus sombres, est en mesure de nous donner de

précieuses indications sur la façon dont nous devrions orienter et mener certaines recherches.» À un niveau plus informel, le comité joue également un rôle de conseil auprès de la haute direction sur certains projets particuliers concernant, notamment, l'évaluation des candidats aux concours de recrutement.

M. Vose poursuit en disant : «L'établissement de liens avec les universités démarre généralement par un processus de mise en confiance prenant la forme de visites, de séminaires et de discussions, toutes activités fort utiles en elles-mêmes.» Connaught consent parfois à faire une mise de fonds pour le démarrage d'un projet. Entre temps, l'universitaire se familiarise de plus en plus avec les travaux auxquels se consacre l'entreprise et il peut en résulter d'utiles échanges de renseignements entre les intéressés. Si ces relations semblent présenter de l'intérêt, l'entreprise pourra alors faire une demande de subvention aux programmes gouvernementaux destinés aux recherches universités-entreprise. On demandera généralement au chercheur universitaire de signer un accord de confidentialité avec l'entreprise. Dans certains cas, Connaught ira jusqu'à offrir au chercheur un poste à plein temps.

Parmi les projets de recherche résultant de cette coopération avec les universités qui se sont révélés des plus fructueux, M. Keith Dorrington cite ce projet d'une nouvelle technique de ciblage des antigènes du système immunitaire. Cette technologie brevetée et développée à l'origine par le Dr Brian Barber de l'Université de Toronto utilise des anticorps monoclonaux pour le ciblage des antigènes dans des cellules spécifiques. Une très petite quantité d'antigènes produit un niveau très supérieur d'anticorps et peut accroître substantiellement l'efficacité du processus de fabrication de certains vaccins. Cette technologie pourrait générer plusieurs centaines de millions de dollars.

Un autre produit important issu également de l'Université de Toronto est un nouveau nécessaire d'épreuve diagnostique. Basé sur l'utilisation d'anticorps monoclonaux, ce nécessaire peut servir à détecter la présence du virus de l'hépatite virale de type non-A et non-B par une simple analyse de sang du patient. Le potentiel de commercialisation de ce produit sur le marché nord-américain est évalué lui aussi à plusieurs centaines de millions de dollars.

«Notre expérience en matière de liens universitaires s'est avérée un succès, de dire M. Dorrington. Dans presque tous les cas, nous connaissions fort bien la personne concernée avant d'entamer notre effort de collaboration. Les chercheurs universitaires que nous sélectionnons non seulement se passionnent pour la recherche, mais sont aussi des gens sympathiques avec qui nous nous sentons bien. Car telle est la clé d'une collaboration fructueuse.» M. Vose est pour sa part convaincu que de bonnes relations universitaires doivent faire l'objet d'un suivi très étroit et donner lieu à des rencontres nombreuses, dans certains cas hebdomadaires.

Les gens des universités ont tendance à se montrer circonspects dans leurs rapports avec l'industrie, particulièrement s'ils réalisent les répercussions que ceux-ci peuvent avoir sur leurs publications, l'embauche des étudiants de troisième cycle ou la confidentialité des recherches industrielles. Selon M. Dorrington, «Ces réserves n'ont plus cours aujourd'hui parmi les chercheurs en biotechnologie, et nous tendons pour notre part à nous associer avec des gens qui n'ont pas ce genre d'inquiétudes. Une chose est toutefois certaine : ces contrats ne peuvent être profitables que s'ils reposent sur la confiance mutuelle.»

M. Dorrington estime aussi que, pour qu'un lien universitaire soit fructueux, «il faut commencer par le commencement, c'est-à-dire tenter de définir au préalable le rôle que l'on veut assigner au chercheur universitaire et s'efforcer de voir si l'intérêt que celui-ci porte à votre recherche est davantage motivé par une similitude de vues que par des raisons d'ordre strictement pécuniaire. En outre, lorsqu'un projet est en route, il est important d'en évaluer régulièrement les progrès et on devrait arrêter les projets qui sont mal engagés.»

M. Dorrington poursuit : «Nous devrions passer plus de temps sur la route à essayer de repérer les possibilités plutôt que d'attendre que les gens viennent à nous, mais cela exigerait sans doute beaucoup de notre temps.»

Toujours selon M. Dorrington, un projet de recherche universitaire sera voué à l'échec si on y affecte plus de trois ou quatre groupes provenant d'institutions différentes, «car c'est là un arrangement très complexe et qui demande beaucoup de temps du personnel d'encadrement.» M. Vose signale également le cas des projets où on exagère grossièrement le mérite scientifique des résultats ou le potentiel commercial d'un nouveau produit.

Les universitaires croient que l'industrie est beaucoup plus riche que les autres sources de financement - les organismes de subventions gouvernementaux, par exemple - aussi tendent-elles à négocier des conditions de contrats plus avantageuses. De plus, ils ont souvent tendance à surestimer la valeur commerciale de leurs travaux et pensent parfois que des travaux mineurs justifient des investissements aussi importants que ceux que nécessite le développement d'un produit prometteur.

De nombreux problèmes surgissent au sujet du produit à livrer, des échéances à respecter et tout cela est largement dû à un optimisme exagéré de la part des chercheurs universitaires qui, en cela, ne sont guère différents des scientifiques maison.

Selon M. Dorrington, la façon dont les universités conçoivent la collaboration industrielle varie largement de l'une à l'autre, notamment en ce qui concerne la propriété intellectuelle. Certaines ont une approche très étudiée de la façon de régler les questions d'exploitation sous licence et de propriété intellectuelle tandis que d'autres

semblent aborder la question avec candeur. Par ailleurs, les divers organismes centraux de développement commercial et de transfert technologique sont parfois efficaces, mais peuvent aussi constituer un obstacle. Tout dépend de celui qui les dirige. Connaught verrait d'un bon oeil l'adoption d'une procédure normalisée en ce qui a trait à l'obtention des brevets par les universités. Dans la mesure du possible, elle préfère avoir le contrôle exclusif de la propriété intellectuelle, ce qui peut se faire soit directement par l'acquisition du brevet, soit par des arrangements de contrats exclusifs d'exploitation sous licence. Dans cette dernière option, si Connaught n'utilise pas l'invention, l'université est libre d'en confier la commercialisation à d'autres.

NORANDA Inc. - Centre technologique

Données sur l'entreprise

Noranda Inc. est une firme internationale qui possède plus de 45 filiales ou entreprises associées et plus de 140 usines dans treize pays à travers le monde. Noranda était à l'origine une entreprise minière et elle investit aujourd'hui dans quatre grands secteurs : les minerais et les métaux, dont le cuivre, le zinc, le plomb, l'argent, l'or et la potasse (31 %); les produits forestiers, dont les pâtes et papiers, les matériaux de construction et le carton (28 %); le secteur énergétique, incluant l'exploration, la production et la mise en marché du pétrole et du gaz (22 %) et la fabrication de produits tels que l'aluminium, les fils et les câbles (19 %).

Noranda emploie 44 000 personnes et a réalisé en 1987 un chiffre d'affaires annuel de 7,3 milliards de dollars.

Anciennement connue sous le nom de Centre de recherche, son Centre technologique, qui a célébré son 25e anniversaire en 1988, a jusqu'ici consacré principalement ses efforts au renforcement de la capacité des secteurs d'activités traditionnelles de Noranda, soit l'exploitation minière, le traitement des minerais ainsi que l'extraction, le raffinage et l'utilisation des métaux; mais, étant donné les récentes acquisitions de la compagnie, ses travaux de R et D ne manqueront pas dans un avenir prochain d'englober le secteur des technologies manufacturière et forestière.

Situé à Montréal, le Centre technologique de Noranda possède un budget annuel de 14,5 millions de dollars et emploie à l'heure actuelle 145 personnes.

Liens universitaires

Noranda entretient des relations avec les milieux universitaires depuis toujours et environ 5 % du budget de son Centre technologique est consacré chaque année à la recherche universitaire.

Selon le directeur du Centre, M. Peter Tarassoff, Noranda se doit d'intensifier ses relations avec les universités pour deux raisons : «D'une part, celles-ci contribuent au développement de la technologie et, à ce titre, constituent une extension de notre propre capacité dans ce domaine; d'autre part, elles constituent une source importante pour les futurs besoins de recrutement du Centre». En outre, les programmes de subventions gouvernementales tels que les régimes de financement à parité ont été d'une grande aide dans ce domaine.

Quatre-vingt-dix pour cent de l'aide apportée par Noranda à la recherche universitaire revêt la forme de contrats assortis d'objectifs précis tandis que le reste est accordé sous forme de bourses de 5 000 à 10 000 $ destinées à favoriser l'entretien de bonnes relations.
Les liens que Noranda entretient avec les universités ne sont pas le fruit d'une quelconque politique générale, mais plutôt le résultat de choix et d'efforts qui sont effectués par les chefs de projet eux-mêmes : en effet, c'est au chercheur lui-même qu'il incombe avant tout de trouver les experts susceptibles de l'aider, puis de choisir parmi eux celui qui lui convient le mieux.

Parmi les scientifiques qui travaillent au Centre technologique, deux sont professeurs adjoints tandis que d'autres donnent périodiquement des conférences. Le Centre offre également sept bourses prestigieuses d'une valeur de 15 000 $ chacune à des étudiants de troisième cycle qui souhaitent s'engager dans un projet de recherche susceptible d'intéresser directement l'une ou l'autre des entreprises de Noranda. Par le passé, le Centre a également accueilli des boursiers post-doctoraux, mais il n'y en a aucun à l'heure actuelle.

Par l'entremise de son Centre technologique, Noranda siège au conseil consultatif du Centre de développement des procédés métallurgiques de l'Université de la Colombie-Britannique (UCB) en même temps que les représentants de neuf autres entreprises d'exploitation minière. Selon M. Tarassoff, ce qui fait l'attrait particulier de ce Centre, c'est le fait qu'il ait été constitué autour d'un noyau d'experts universitaires et que toutes ses recherches soient financées par voie de contrats. Il n'y a donc pas de cotisations annuelles. En plus, le Centre entretient une chaire d'hydrométallurgie à l'UCB.

Sous l'égide de CANMET - Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie - le Centre technologique de Noranda participe actuellement à deux ou trois projets de recherches mixtes (gouvernement-universités- industrie) dont l'un porte sur le raffinage du cuivre tandis que l'autre, un grand projet d'étude sur les répercussions environnementales de l'industrie, porte sur la gestion des résidus réactifs. Le Centre technologique de Noranda fait également partie d'un consortium industries-universités européen spécialisé dans le raffinage du cuivre.

Également dans le cadre d'un consortium avec plusieurs autres entreprises, Noranda a contribué, par l'entremise de son Centre technologique, à la mise sur pied d'un nouveau laboratoire d'électro-microscopie à l'École Polytechnique de Montréal.

M. Tarassoff dit que, dans l'ensemble, les contrats universitaires sont satisfaisants : «La plupart de ceux-ci ont bien fonctionné, mais il faut toujours définir au préalable les résultats que l'on attend et ne rien laisser au hasard. Il est important que les deux parties sachent d'emblée ce que l'on attend d'elles.»

Les parties n'ont pas toujours les mêmes vues en ce qui concerne la recherche. Ainsi, les scientifiques des milieux industriels aimeraient parfois que les travaux des chercheurs universitaires progressent plus rapidement. Il y a également à l'occasion des

conflits au sujet de la publication des résultats, lorsque le chercheur universitaire se montre pressé de faire une communication au détriment des éventuelles possibilités d'obtention d'un brevet.

D'une façon générale, Noranda préfère conserver le premier droit de refus en ce qui a trait à l'utilisation d'une technologie. Elle souhaite également avoir un droit de regard sur toutes les publications avant que celles-ci ne soient envoyées sous presse. Enfin, Noranda traite directement avec les chercheurs des universités et beaucoup plus rarement avec l'administration de ces dernières.

À l'instar de dix autres compagnies canadiennes parmi les plus grandes, Noranda est un membre souscripteur du Programme de liaison industrielle du Massachusetts Institute of Technology (MIT). Contre le versement annuel d'une cotisation substantielle (25 000 $ US), Noranda jouit de divers privilèges comprenant invitations à des séminaires pertinents, un certain nombre d'heures de consultation avec des spécialistes du MIT, prise de connaissance de rapports sur l'état d'avancement de recherches en cours et communiqués d'information spéciaux.

M. Tarassoff se dit sceptique quant à l'efficacité du nombre croissant des «centres d'excellence» auxquels Noranda est sans cesse invitée à se joindre. «Les compagnies qui siègent aux conseils d'administration de ces centres sont trop nombreuses et y représentent des intérêts trop divergents pour que ceux-ci puissent vraiment avoir de l'efficacité. L'association la plus efficace est, selon nous, l'association de type consortium qui regroupe au plus quatre ou cinq participants.»

M. Tarassoff est également d'avis qu'une entreprise parvient à établir le meilleur type de liens universitaires possibles «lorsque ce sont les universitaires eux-mêmes qui viennent au-devant de vous et qui s'emploient à vous vendre l'utilité d'une collaboration avec eux, encore que ce jeu de la conviction s'exerce en fait dans les deux sens.» Certains universitaires auront une attitude hautaine et se contenteront de demander une aide financière pour les recherches qui les intéressent sans faire quelque effort que ce soit pour démontrer à la compagnie les bienfaits qu'elle pourrait en retirer. D'autres, dont les recherches pourraient peut-être intéresser Noranda, ne feront aucune démarche pour se faire connaître d'elle et lui demander de l'aide. Le besoin de vendre sa marchandise vaut aussi pour le Centre technologique dans son ensemble. Ainsi, comme le dit M. Tarassoff lui-même : «Même nous, en tant que groupe de recherche, nous devons aller au-devant des besoins des groupes d'exploitation de la compagnie, nous mettre à l'écoute de leurs problèmes et leur expliquer ce que nous pouvons leur apporter, car ils ne viendront pas toujours à nous d'eux-mêmes.»

APPENDICE «B»

CONTRAT TYPE DE RECHERCHE ENTRE UNE UNIVERSITÉ ET UNE ENTREPRISE

Le modèle de contrat reproduit ci-après couvre tous les points essentiels d'une entente de recherche, y compris la définition des résultats attendus, les modalités de paiement et les dispositions relatives à la propriété intellectuelle. On peut facilement adapter un tel contrat aux besoins de n'importe quel pays.

Extrait de «Investir plus sagement - Mise à jour» (mai 1986), Forum entreprises-universités, 1155, boulevard Dorchester ouest, suite 2501, Montréal (Québec) H3B 2K4.

Un comité de huit membres, composé de représentants des personnels scientifique et juridique d'entreprises et d'universités, a mis au point une formule abrégée normalisée de contrat de recherche pour les entreprises et les universités. Les auteurs de cette formule ont témoigné de l'esprit de collaboration des membres du Forum entreprises-universités en cherchant à faire mieux comprendre les grandes questions et options en vue de la réalisation des objectifs des universités et des entreprises. L'utilisation d'un tel contrat devrait permettre aux participants de la recherche en collaboration de réduire le temps consacré aux négociations, ce qui favorisera un plus grand nombre d'activités dans ce domaine.

Le guide et la formule de contrat de recherche ci-annexés visent à aider les professeurs des universités, les chercheurs des entreprises et les administrateurs de la recherche à élaborer des contrats réalistes.

Guide des contrats de recherche entreprises-universités

OBSERVATIONS GÉNÉRALES

Ces lignes directrices visent à fournir un contrat type pour les recherches entreprises-universités. Dans certains cas, les parties à la négociation voudront modifier la formule pour tenir compte de leur situation particulière. Pour ce qui est de la question la plus litigieuse, à savoir la propriété des résultats, nous avons offert un choix d'options qui accordent soit à la compagnie soit à l'université la propriété des résultats du projet. Cependant, quels que soient les droits de propriété, les deux parties profitent des avantages éventuels de la propriété intellectuelle développée au cours d'un contrat de recherche.

Même si le contrat ne prévoit pas le cas d'une propriété conjointe, il y aura probablement de plus en plus de cas où la propriété conjointe de la totalité ou d'une partie des résultats de la recherche sera souhaitable et reflétera mieux la contribution des deux parties. Nous comprenons que ces contrats devront être négociés individuellement.

Il serait peut-être bon, en premier lieu, d'examiner la distinction entre une subvention et un contrat. La distinction n'est peut-être pas toujours très claire, mais il existe néanmoins des différences importantes:

Une *subvention* est une aide financière accordée à un ou plusieurs chercheurs qui effectuent des recherches sur un sujet ou dans un domaine particulier, sans conditions précises quant à l'orientation de ces travaux. De plus, la subvention présente habituellement les autres caractéristiques suivantes:

- aucune rémunération directe ou indirecte au chercheur principal;
- aucune précision quant au produit à livrer;
- aucune restriction sur la divulgation des résultats;
- aucun transfert précis des résultats au donateur de la subvention;
- paiement à l'université avant l'engagement des dépenses.

Un *contrat* est une entente conclue entre deux entités juridiques, dans ce cas-ci la compagnie et l'université, en vue de fournir une aide financière à un ou plusieurs chercheurs pour effectuer des recherches sur un sujet ou dans un domaine particulier, en vertu de précisions et de conditions bien arrêtées. Ces conditions peuvent:

- préciser la portée et la nature de la recherche;
- fixer la période des travaux;
- définir le produit à livrer;
- déterminer les droits de propriété, les droits relatifs aux brevets d'invention et les dispositions relatives aux licences;
- assurer le caractère confidentiel de l'information fournie et produite;
- établir le calendrier d'approbation du budget et des paiements;
- énoncer les bases d'acceptation et (ou) de résiliation du contrat;
- limiter la responsabilité des participants;

et toutes les autres questions appropriées dans les circonstances.

Il convient de souligner que les fonds de fonctionnement accordés aux universités servent à financer les activités scolaires des universités; tout détournement de ces fonds pour financer les recherches d'une entreprise privée constituerait une utilisation abusive de ces fonds.

ANALYSE DE CERTAINES CLAUSES

Formalités

Il est important qu'un contrat soit signé par les personnes qui sont habilitées à le faire, et que toutes les modifications soient signées par la même personne ou d'autres personnes dotées des mêmes pouvoirs. Il n'est pas conseillé d'inclure le

terme "agent" dans le paragraphe qui précède la signature car, dans de nombreux cas, cette formulation ne sera pas conforme à la pratique de l'entreprise ou de l'université. Le chercheur principal devrait signer l'attestation à titre de responsable des aspects techniques du projet.

Il arrive souvent qu'un contrat porte plusieurs dates, ce qui entraîne une certaine confusion quant à la véritable "date du contrat". Le présent modèle ne parle que d'une seule date et c'est la date d'entrée en vigueur. Aucune date n'est indiquée pour les signataires car ceux-ci signent "à la date d'entrée en vigueur". Cette procédure tient compte du fait que presque tous les contrats sont signés avant ou après leur entrée en vigueur. Ce détail ennuie parfois certaines personnes et entraîne des délais ou des explications inutiles. Un contrat doit être validé par les deux parties mais la date de signature ne devrait avoir aucun effet direct sur la date d'entrée en vigueur. De plus, il n'est pas conseillé de faire mention d'un "sceau" car beaucoup de compagnies et d'universités n'utilisent pas cette formalité. Evidemment, si des organisations préfèrent indiquer la date de la signature ou utiliser un sceau, le modèle suggéré peut être modifié en conséquence.

Une proposition devrait préciser la période pendant laquelle elle demeure en vigueur. De même, la lettre qui accompagne le contrat devrait indiquer le délai et le mode d'acceptation de l'offre. Par exemple: veuillez nous retourner une copie signée au plus tard le (date) ainsi qu'un chèque de (premier paiement), nous autorisant à débuter le projet.

Clause 3 - Produit à livrer

Il est important que les deux signataires d'un contrat comprennent bien le produit à livrer, considérant surtout l'option choisie à la clause 15 - Propriété et exploitation commerciale de la propriété intellectuelle. Dans la plupart des cas, le produit à livrer sera un rapport mais ce pourra aussi être un logiciel, un prototype, un modèle ou des dessins techniques, des cartes, des photos, etc. La propriété du produit à livrer est normalement dévolue à la compagnie mais les droits sur une invention qui y est décrite peuvent continuer d'appartenir à l'université.

Les deux parties devraient savoir que ce qu'elles essaient de définir comporte l'obligation légale d'être livré à la fin du projet. Le produit à livrer devrait être décrit de façon aussi précise que possible afin d'éviter plus tard des accusations possibles de bris de contrat.

Au cours des négociations relatives à un projet de recherche, il n'est pas rare que le budget initialement présenté par le chercheur principal soit réduit. L'on devrait s'assurer que telle réduction se reflète dans la portée du travail ainsi que la définition du produit à livrer.

Clause 5 - Coûts remboursables

Lorsque les coûts remboursables correspondent à un budget, il est bon de fournir une estimation des heures de travail et du tarif unitaire: par exemple, 5 mois-personnes à 1 200 $ par mois ou 100 heures à 27,50 $ l'heure. Les tarifs fermes devraient être indiqués (frais de supervision, utilisation de l'équipement, etc.), par opposition à ceux qui ne sont que des estimations. Le budget devrait mentionner le droit de transférer des montants d'un poste à l'autre (à l'exception des tarifs fermes), pourvu que la responsibilité financière totale de la compagnie ne soit pas dépassée.

Un plan des travaux et des frais est souvent inclus en annexe. Ce plan indique les tâches prévues et les coûts qui s'y rattachent, ainsi que les principales étapes de la réalisation du projet (souvent accompagnées d'un produit à livrer).

Clause 6 - Modalités de paiement

On considère normalement qu'un contrat de recherche s'autofinance, en ce sens que tous les frais directs et indirects sont recouvrés et financés. Les universités ne réalisent aucun profit et ne disposent que de leurs fonds de fonctionnement pour absorber toute mauvaise créance résultant du défaut de payer d'une compagnie.

Un contrat de recherche oblige l'université à livrer un produit, le plus souvent

sous la forme d'un rapport, dans un délai donné. Il est habituel que la compagnie retienne 10% du coût du projet jusqu'à l'acceptation du rapport final.

Voici un modèle de calendrier de versement des paiements qui pourrait être négocié:

- un certain montant à la signature
- des factures mensuelles ou trimestrielles (ou paiements s'il s'agit d'un contrat à prix fixes)
- un paiement final (10%, à l'acceptation du rapport final)

Dans le cas des contrats qui ne sont pas à prix fixes, la facture finale devrait inclure un rajustement pour les dépenses réelles engagées, par rapport aux montants reçus. Tous les fonds non engagés à la fin de la période du contrat devraient être retournés au commanditaire.

Clause 8 - Période du contrat

Il ne faut jamais oublier qu'un contrat ne devient un contrat qu'une fois signé par les deux parties. Cependant, il est parfois difficile d'effectuer la coordination de l'équipement, du personnel et des installations disponibles de manière à pouvoir débuter les travaux à brève échéance pour une date précise. L'idéal, ce serait que toutes les parties signent le contrat suffisamment à l'avance pour pouvoir assurer une mise en marche ordonnée; dans la pratique, cela est difficile et se produit rarement. Si le contrat comporte un plan des travaux et des frais, les premières tâches qui y figurent sont souvent le recrutement du personnel et les commandes de fournitures.

A l'occasion, la compagnie pourra inviter l'université à entreprendre certains travaux alors que les négociations relatives à un contrat ne sont pas encore terminées. L'université ne devrait pas oublier notre avertissement! Cependant, plusieurs possibilités peuvent être utilisées pour ne pas nuire au déroulement du projet. S'il faut commander de l'équipement, la compagnie peut acheter l'équipement et le faire livrer à l'université. Le contrat peut prévoir le transfert de la propriété à une date ultérieure. On peut également envisager la rédaction d'une lettre d'intention couvrant les obligations limitées de part et d'autre avant la date d'entrée en vigueur du contrat.

La date d'achèvement coïncide généralement avec la date prévue pour la livraison du produit final. Au besoin, il faudrait prévoir une période appropriée entre la fin des travaux du projet et la préparation du rapport final.

Il convient également de prendre note de la clause 22 - Maintien des clauses.

Clause 12 - Confidentialité

Il est important d'accorder une attention particulière à la question de la confidentialité, car l'information qui n'est pas produite dans le cadre du contrat de recherche devrait être protégée et la propriété de cette information confidentielle devrait continuer d'appartenir à la compagnie ou à l'université, selon le cas.

Ce principe s'applique également à une bonne partie de l'information produite dans le cadre du contrat.

Certaines clauses relatives à la confidentialité stipulent que l'information *n'est pas* confidentielle, à moins qu'elle ne soit expressément désignée comme telle par la partie divulgatrice. Une telle clause paraît très raisonnable mais n'est pas toujours réaliste.

Dans bien des cas, l'information confidentielle est transmise de vive voix et est mélangée avec de l'information non confidentielle.

Selon le type de recherche, il pourrait être bon que tous les participants universitaires, y compris les étudiants, signent un simple accord de confidentialité ou l'attestation apparaissant à la fin du contrat.

Clause 14 - Publication

On admet généralement que les universités ont pour rôle d'accroître le champ des connaissances de notre société et de faciliter le libre-échange des idées entre les chercheurs.

Par ailleurs, des données techniques commercialisables perdent souvent toute valeur si elles sont rendues publiques. Cela est particulièrement vrai des données techniques non brevetables, y compris les logiciels. Cependant, même dans le cas

des inventions brevetables, le secret accorde au breveté potentiel une avance d'au moins deux (2) ans pendant que son brevet est examiné par le bureau des brevets. Certaines personnes ignorent que seul un brevet peut faire l'objet d'une contrefaçon et que, en attendant l'attribution d'un brevet, l'inventeur n'est pas protégé. Il est important que cette information ne soit *pas* communiquée à un concurrent. De plus, l'information qui est publiée ou présentée à des colloques tombe dans le domaine public. Un brevet ne peut être obtenu pour ces inventions qu'à l'intérieur d'un délai très court après ces divulgations.

Les dispositions de cette clause visent à assurer un certain équilibre entre les intérêts divergents des entreprises et des universités. Il convient de souligner que, si l'université est autorisée à participer dans une certaine mesure à l'exploitation commerciale d'une idée produite par le contrat de recherche, il sera plus facile de garder secrète l'information commercialisable. D'autre part, l'information non commercialisable peut être traitée d'une façon plus conventionnelle. Si l'information technique qui doit être tenue secrète est intégrée dans une thèse, elle est considérée comme publiée, à toutes fins utiles. Par conséquent, si la recherche comporte la possibilité d'une information commercialisable, le chercheur principal devrait être conscient qu'il peut exister des restrictions sur ces thèses et d'autres publications; il devrait donc s'en souvenir lorsqu'il envisage d'embaucher des étudiants du niveau des études supérieures.

Clause 15 - Propriété et exploitation commerciale de la propriété intellectuelle

La question de déterminer qui possède la propriété intellectuelle d'un travail de recherche est très complexe. En premier lieu, le projet en question peut faire partie d'un important bagage de connaissances qui existent à l'université, dans l'entreprise, ou aux deux endroits. Il est manifestement important, tant pour l'entreprise que pour l'université, de limiter la divulgation de l'information au projet en question. Il faut également prévoir que les travaux pourront engendrer des idées ou ouvrir des avenues pour la recherche. Plutôt que d'essayer de saisir certains de ces aspects passablement éphémères de la transaction, l'option I est structurée de telle sorte que le "produit à livrer" et toute autre propriété intellectuelle appartiennent à la compagnie. La clause prévoit le partage, dans une certaine mesure, des avantages commerciaux découlant de la recherche par l'entreprise et l'université.

L'option II accorde la propriété du produit à livrer à la compagnie mais toute autre propriété intellectuelle qui résulte du contrat appartient à l'université; celle-ci accorde elle-même des licences larges à la compagnie qui parraine le projet. Il faut, ici encore, porter une attention particulière au "produit à livrer" et à la mesure dans laquelle il est inclus dans les dispositions qui régissent la propriété intellectuelle.

La clause mentionne la négociation d'une redevance selon les normes de l'industrie. Ces négociations devraient porter notamment sur la contribution des deux parties, l'étendue de la protection offerte par les brevets, les droits d'auteur ou d'autres droits de la propriété intellectuelle, l'exclusivité ou la non-exclusivité de la licence, le montant et la durée de la redevance, le droit d'accorder une sous-licence, les obligations de la compagnie et d'autres questions pertinentes.

Comme les particularités de la propriété conjointe peuvent varier énormément, le modèle ne prévoit pas cette option. Cependant, la possibilité d'une propriété conjointe est reconnue et les détails d'un arrangement de ce genre devraient être précisés d'une façon semblable aux options I et II.

Clause 17 - Conditions spéciales

Chaque cas est susceptible de donner lieu à des problèmes et des solutions qui débordent les cadres de lignes directrices générales. La clause sur les conditions spéciales pourrait toucher certaines des questions suivantes:

1. Ressources disponibles pour les employés de la compagnie qui exécutent des travaux de R-D dans les locaux de l'université, ou vice versa.
2. Livraison de matériel, d'information ou d'équipement par la compagnie, conformément à un échéancier.
3. Exigences particulières relatives aux assurances ou aux permis.
4. Accès au savoir-faire préalable, aux brevets, etc., de l'université. (Ces points peuvent faire l'objet d'un contrat distinct.)
5. Responsabilités de la compagnie relatives à l'équipement de la compagnie se trouvant dans les locaux de l'université.

Modèle de contrat de recherche
entreprises-universités
entre

_____

Nom et adresse de l'université

ci-après appelée "l'Université" et

_____

Nom et adresse de la compagnie

ci-après appelée "la Compagnie", représentée par

_____

La Compagnie et l'Université conviennent de ce qui suit:

Clause 1 - Objet
L'Université exécutera les travaux décrits à la clause 2 (ci-après appelés "le projet"), aux conditions énoncées dans les présentes.

Clause 2 - Portée des travaux
La portée des travaux est la suivante: (ou voir l'annexe _____)

Clause 3 - Produit(s) à livrer
Le produit à livrer est défini comme suit:

Le produit à livrer doit être présenté à la Compagnie au plus tard aux dates suivantes:

A moins d'avis contraire écrit de la Compagnie à l'Université dans les 25 jours ouvrables suivant la réception du produit à livrer, celui-ci sera réputé avoir été accepté par la Compagnie aux conditions énoncées dans le présent contrat.

Clause 4 - Chercheur principal
Le chercheur principal sur ce projet est _____, du département de _____ de l'Université, lequel est responsable du contenu technique du projet.

Clause 5 - Coûts remboursables
En échange de l'exécution du projet par l'Université, la Compagnie paiera à l'Université les frais des travaux conformément au budget ci-joint (annexe), ou un montant fixe de _____ dollars canadiens.

Clause 6 - Modalités de paiement
La Compagnie paiera le montant indiqué à la clause 5 au moyen d'un chèque fait à l'ordre de _____ dans les 30 jours qui suivent

la réception de la (des) facture(s), selon le calendrier suivant:

La facture devra être envoyée à:

Un taux d'intérêt de _____ pour cent par mois peut être exigé sur les montants non payés dans les 30 jours qui suivent l'envoi de la facture.

Clause 7 - Limitation de la responsabilité financière
La responsabilité financière de la Compagnie se limite à _____, montant qui ne pourra être dépassé sans l'autorisation écrite de la Compagnie, fournie par l'un de ses représentants autorisés. L'Université ne sera pas tenue d'exécuter un travail qui dépasse les cadres énoncés à la clause 2 et qui aurait pour effet de porter la responsabilité de la Compagnie au delà de cette somme, sauf si l'Université reçoit un avis contraire par écrit.

Clause 8 - Période du contrat
Le présent contrat entre en vigueur le _____ et prend fin le _____ .

Clause 9 - Modifications du contrat
Les conditions du présent contrat ne peuvent pas être modifiées sans le consentement écrit des deux parties.

Clause 10 - Cession
Aucune des parties ne peut céder ses droits ou obligations au présent contrat sans l'autorisation écrite de l'autre partie. L'Université ne peut sout-traiter les travaux à exécuter à moins d'avis contraire au présent contrat.

Clause 11 - Équipement
L'équipement ou le matériel acheté par l'Université dans le cadre du projet demeure la propriété de l'Université, à moins d'une indication contraire à la clause 17.

Clause 12 - Confidentialité
La Compagnie et l'Université peuvent se communiquer mutuellement de l'information confidentielle, afin de faciliter les travaux relatifs au présent contrat.

Cette information doit être protégée et ne saurait être divulguée à quiconque sauf aux personnes qui ont "besoin de connaître" au sein de la Compagnie ou de l'Université. Chaque partie doit également veiller rigoureusement à empêcher la divulgation de cette information à des tierces parties.

A moins d'une entente écrite à l'effet du contraire, les conditions du présent contrat sont confidentielles.

L'obligation de confidentialité ne s'applique toutefois pas à l'information qui:
(a) est déjà connue de la partie à laquelle elle est divulguée;
(b) tombe dans le domaine public sans transgresser les dispositions du présent contrat;
(c) est obtenue de tierces parties qui ne sont pas tenues d'assurer la confidentialité par les parties contractantes.

Clause 13 - Publicité
La Compagnie ne peut utiliser le nom de l'Université, ni celui de l'un de ses membres, à des fins publicitaires sans l'autorisation écrite d'un représentant autorisé de l'Université. L'Université ne peut utiliser le nom de la Compagnie, ni celui de l'un de ses employés, à des fins publicitaires sans l'autorisation écrite de la Compagnie.

Clause 14 - Publications
Les parties conviennent que la divulgation de l'information aux fins de la recherche universitaire fait partie du rôle de l'Université. Elles reconnaissent également que la divulgation de certaines informations techniques pourraient lui faire perdre toute valeur commerciale.

La Compagnie doit recevoir des exemplaires de tout projet de divulgation ayant trait au présent contrat, au moins quatre-vingt-dix (90) jours avant la présentation ou publication. La divulgation doit être conforme à la clause 12. Si la Compagnie ne s'oppose pas par écrit à cette divulgation dans les trente (30) jours suivant la réception des exemplaires, l'Université pourra divulguer l'information. En cas d'objection écrite, les parties devront négocier une version acceptable de la divulgation projetée, y compris la date de la divulgation, et ce à l'intérieur de la période initiale de quatre-vingt-dix (90) jours.

La divulgation comprend les thèses, les articles, les séminaires et d'autres présentations orales et écrites.

L'Université est libre de publier _____ mois après la fin du présent contrat, sous réserve des exigences en matière de confidentialité.

Clause 15 - Propriété et exploitation commerciale de la propriété intellectuelle
La propriété intellectuelle du projet peut comprendre l'information technique, le savoir-faire, les droits d'auteur, les modèles, les patrons, les dessins, les spécifications, les prototypes, les inventions, etc.
OPTION I - Le produit à livrer qui est indiqué à la clause 3 et toute autre propriété intellectuelle qui est décrite ci-dessus appartiennent à la Compagnie, y compris la cession des droits des inventions. L'Université conserve les droits suivants:

(a) Une licence non exclusive et exempte de redevance, à des fins de recherche et d'enseignement seulement, assujettie aux exigences en matière de confidentialité.
(b) Si le produit à livrer ou les résultats du projet contiennent des inventions brevetables, des logiciels protégés par le droit d'auteur ou un savoir-faire qui peut être exploité commercialement, une redevance raisonnable ou une autre reconnaissance financière sera négociée selon les normes de l'industrie.
(c) Si la compagnie n'exploite pas certains produits à livrer ou certains résultats du projet dans un délai à convenir, le droit de les exploiter commercialement sera rétrocédé à l'Université, sous réserve de l'octroi d'une licence non exclusive et exempte de redevance à la Compagnie.

OPTION II - Le produit à livrer spécifié à la clause 3 appartient à la compagnie. Si le produit à livrer contient des inventions brevetables, des logiciels protégés par le droit d'auteur ou un savoir-faire qui peut être exploité commercialement, une redevance raisonnable ou une autre reconnaissance financière sera négociée selon les normes de l'industrie.
La propriété intellectuelle, à part celle qui est incluse dans le produit à livrer, appartient à l'Université. La compagnie conserve les droits suivants:

(a) L'Université accorde à la Compagnie une licence non exclusive en vue d'utiliser et de modifier cette autre propriété intellectuelle, avec le droit d'accorder une sous-licence à des compagnies affiliées qui auront été convenues, sous réserve des exigences en matière de confidentialité.
(b) L'Université accorde à la Compagnie le premier choix pour une licence exclusive et avec redevance en vue d'utiliser, de vendre et de modifier cette autre propriété intellectuelle avec le droit d'accorder une sous-licence moyennant une redevance à négocier.

Nonobstant les licences accordées en vertu des présentes, l'Université conserve le droit d'utiliser cette autre propriété intellectuelle à des fins d'enseignement et de recherche, sous réserve des exigences en matière de confidentialité.

Clause 16 - Responsabilité et indemnisation
A moins d'une indication contraire à la clause 17:

(a) La compagnie indemnisera l'Université contre toutes poursuites, dépenses ou réclamations résultant de l'utilisation, par la Compagnie, ses clients ou les titulaires d'une licence, d'une partie ou de la totalité du produit à livrer ou de la propriété intellectuelle développée par l'Université en vertu du présent contrat.

(b) L'Université indemnisera la Compagnie contre toutes les poursuites, dépenses ou réclamations entraînées pour cause de blessures (y compris le décès) à des personnes participant au projet ou de dommages occasionnés a la propriété de l'Université au cours de l'exécution du présent contrat.

Clause 17 - Conditions spéciales

Clause 18 - Résiliation pour défaut
L'une ou l'autre partie peut résilier le présent contrat en donnant un avis écrit de défaut de trente (30) jours à la partie en défaut, et si la partie en défaut ne prend pas immédiatement des mesures correctives dans ce délai. Le défaut de la part de l'Université comprend le décès ou le départ du chercheur principal. La Compagnie paiera tous les frais jusqu'à la résiliation ainsi que les engagements raisonnables pris par l'Université en ce qui concerne le projet avant la date de l'avis de défaut et pour lesquels l'Université est responsable financièrement.

Clause 19 - Avis
Les avis fournis en vertu du présent contrat se font par courrier récommandé, ou par livraison en main propre, avec accusé de réception, à l'adresse suivante de l'une ou l'autre des parties, à moins d'un changement par écrit:

Compagnie:	Université:
Compagnie ABC	Université Sait tout
Avenue	Avenue
Ville	Ville
Attention:	Attention:

Clause 20 - Force majeure
L'une des parties ne peut pas être tenue responsable devant l'autre partie de tout défaut ou retard d'exécution causé par des circonstances indépendantes de sa volonté, ce qui comprend, sans toutefois s'y limiter, les désastres naturels, les incendies, les conflits de travail ou les mesures gouvernementales.

Clause 21 - Contrat intégral
Le présent contrat prévaut sur tout autre document ou contrat verbal ou écrit concernant ce sujet.

Clause 22 - Maintien des clauses
Les clauses 12 (Confidentialité), 13 (Publicité), 14 (Publications), 15 (Propriété et exploitation commerciale de la propriété intellectuelle) et 16 (Responsabilité et indemnisation) survivront à la fin du présent contrat, quelle qu'en soit la raison, en plus des clauses qui sont maintenues en vertu de la loi.

En foi de quoi les parties ont conclu le présent contrat, à la date d'entrée en vigueur indiquée à la clause 8.

Pour l'Université	Pour la Compagnie
_____	_____
_____	_____
Nom et titre	Nom et titre
_____	_____
Témoin	Témoin

Attestation

Je soussigné, chercheur principal, reconnais avoir lu le présent contrat et en accepte toutes les conditions; j'accepte également de faire en sorte que tous les participants de l'Université soient informés de leurs obligations en vertu du présent contrat.

_____

Chercheur principal

Optionnel:

Autres participants:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

APPENDICE «C»

EXEMPLE D'UNE ENTENTE DE RECHERCHE À LONG TERME ENTRE UNE UNIVERSITÉ ET UN CENTRE DE RECHERCHE INDUSTRIEL

Texte d'un arrangement administratif entre l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers (PAPRICAN), un centre de recherche financé par une industrie (voir l'étude de cas pour plus de détails), et l'Université McGill de Montréal. PAPRICAN possède un laboratoire dans les locaux de l'Université McGill. Cette entente porte non seulement sur le fonctionnement de ce laboratoire, mais également sur la collaboration entre les deux parties en ce qui concerne la formation des diplômés et la recherche.

La traduction française ci-après a été préparée uniquement aux fins de la présente étude et ne constitue pas une version officielle de l'entente.

VERSION FINALE
SOUMISE À
L'UNIVERSITÉ McGILL
20 mai 1987

PAPRICAN - CENTRE DE RECHERCHES SUR LES PÂTES ET PAPIERS (McGILL)

POLITIQUES ADMINISTRATIVES

Le présent document a pour but de confirmer les arrangements administratifs qui ont été convenus entre l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers (PAPRICAN) et l'Université McGill concernant leur collaboration en matière de formation de diplômés et de programmes de recherche ainsi qu'en ce qui a trait au fonctionnement du Centre de recherches sur les pâtes et papiers dont les installations sont situées sur le campus de l'Université McGill. Au cours des 60 dernières années, divers arrangements plus ou moins officiels ont vu le jour. On trouvera dans le présent document les éléments essentiels de ces arrangements qui ont donné lieu à l'établissement des politiques fondamentales qui régissent le fonctionnement du Centre.

Jalons historiques

1913 La Division des pâtes et papiers du Laboratoire de recherche sur les produits forestiers est créée par ordre du gouvernement du Dominion du Canada et établie dans un pavillon situé sur le campus de l'Université McGill.

1925 Par l'entremise de leur Association (CPPA), les fabricants canadiens de pâtes et papiers décident de contribuer au fonctionnement du Laboratoire et de se servir de la capacité de recherche que celui-ci possède déjà pour tenter d'analyser plus efficacement les problèmes scientifiques et techniques qui se posent à eux. L'Association et le gouvernement parviennent à une entente visant à assurer conjointement le financement et l'administration du Laboratoire.

Il a été reconnu dès le début que la participation universitaire serait essentielle au succès des programmes de recherche envisagés. En 1925, McGill crée une chaire de chimie industrielle et de chimie de la cellulose grâce à un legs de M^{me} E.B. Eddy, et M. Currie, alors recteur, propose à la CPPA et au gouvernement de construire sur le campus de l'université un pavillon des pâtes et papiers capable de fournir des locaux non seulement aux laboratoires du gouvernement, mais également au département et à la chaire nouvellement établis.

1927 Une entente historique est convenue entre l'Université McGill et une société expressément créée par l'Association canadienne des fabricants de pâtes et papiers (CPPA) en vue de la construction, au 3420, rue de l'Université, d'un édifice dont les locaux seront utilisés par l'industrie et l'université pour les fins de leurs projets coopératifs de recherche. L'année suivante, une entente est convenue entre le gouvernement et l'industrie au sujet du financement des laboratoires.

1950 L'entente intervenue en 1927 avait assuré la création de fait de l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada, mais celui-ci dut attendre 1950 avant de se voir décerner son titre d'investiture et de jouir d'une équipe de gestion à plein temps. C'est à ce moment-là que le comité administratif tripartite (industrie-université-gouvernement) a été remplacé par un conseil d'administration et que les employés fédéraux oeuvrant à l'Institut sont devenus les employés de ce dernier.

1964 Au cours des années 1950, L'Institut, qui a pris de l'expansion, déménage ses services administratifs ainsi que plusieurs de ses laboratoires dans de nouveaux locaux situés à Pointe-Claire (Québec). En 1964, l'Institut fait don de ses installations à l'Université McGill de Montréal contre la somme de 1 $. Les activités de formation, surtout celles qui ont trait à la formation des étudiants des deuxième et troisième cycle, continuent de se faire principalement dans les locaux de l'Université McGill et suivant les normes et procédures de cette dernière. En contrepartie, l'Université McGill s'est engagée à assurer le fonctionnement et l'entretien du pavillon et à mettre à la disposition du personnel de l'Institut qui prenait part à l'administration du programme des études de deuxième et de troisième cycles les locaux et les services nécessaires (référence 2).

1975 Lorsque, en 1975, les Laboratoires des pâtes et papiers de l'Université McGill célèbrent leur 50e anniversaire, plus de 300 étudiants y ont déjà obtenu un diplôme de doctorat, principalement en chimie organique et en chimie physique, mais également en génie chimique et mécanique.

1987 Devant les besoins grandissants d'installations et de locaux additionnels pour satisfaire à l'expansion prévue de son programme, l'Université McGill propose que des travaux de rénovation majeure soient entrepris à l'aile principale du pavillon des pâtes et papiers, travaux qui seraient étalés sur les deux ou trois prochaines années.

Définitions

Dorénavant, nous appellerons Centre de recherches sur les pâtes et papiers de l'Université McGill l'ancienne section éducative de PAPRICAN sise sur le campus de l'Université McGill, au 3420, rue de l'Université. Le Centre de recherches sur les pâtes et papiers de l'Université McGill est une entreprise universitaire ayant pour objet de mettre des installations et des locaux à la disposition des professeurs et des étudiants qui se consacrent à des secteurs de l'éducation et de la recherche présentant de l'intérêt pour l'industrie des pâtes et papiers. Avec l'accord de l'Université, PAPRICAN assure l'administration du Centre tandis que divers membres de son personnel participent à des activités de ce dernier afin d'y assurer la présence de l'industrie des pâtes et papiers et de promouvoir ses intérêts. Les installations et les locaux du Centre comprennent l'aile principale, l'aile de la Faculté de génie, les futurs nouveaux locaux résultant du projet d'expansion (référence 3) de l'aile principale située au 3420, rue de l'Université, ainsi que d'autres locaux utilisés de temps à autre par le Centre et mis à la disposition de ce dernier par l'Université McGill.

Directeur

Le directeur du Centre est nommé par PAPRICAN sur le conseil et avec l'accord de l'université. Il est responsable de l'administration générale du Centre et fait rapport au président de PAPRICAN par l'entremise du directeur des affaires académiques et au recteur de l'Université McGill par l'entremise du vice-recteur à la recherche. Le directeur du Centre est un membre du personnel enseignant de l'Institut qui prend une part active aux activités d'enseignement et de recherche du Centre et qui est résident du Centre. Enfin, le directeur du Centre entretient des relations d'affiliation avec les départements universitaires (McGill) appropriés et a son bureau principal au Centre.

En ce qui a trait à l'administration des installations et des locaux faisant partie du Centre, le directeur est secondé par un administrateur des immeubles nommé par l'Institut sur l'avis et avec le consentement de McGill et qui assure l'application des règlements de cette dernière à l'égard des ressources matérielles de l'université.

Personnel affilié au Centre

Le personnel affilié au Centre comprend des membres du personnel enseignant de l'Université McGill ainsi que des membres du personnel enseignant et non enseignant de PAPRICAN.

a) Professeurs associés (McGill)

Pour être affilié au Centre, un membre du personnel enseignant de l'Université McGill doit d'abord être nommé professeur associé par PAPRICAN dans le cadre d'un projet qui présente un intérêt pour l'industrie des pâtes et papiers. Les chargés d'enseignement affiliés au Centre, dont le titulaire de la chaire E.B. Eddy de chimie de la cellulose, celui de la chaire CRSNG/Xérox sur les polymères et celui de la chaire de chimie coloïdale, sont nommés par l'Université McGill après consultation de l'Institut et assument automatiquement le titre et les responsabilités de professeur associé. Ceux-ci ne jouissent pas tous du statut de résident du Centre, mais, à la discrétion du directeur, ils peuvent avoir accès à ses installations et jouir des bourses, subventions et autres avantages offerts par PAPRICAN. (Pour de plus amples renseignements au sujet des fonctions des professeurs associés, voir l'Appendice 1.)

b) Personnel enseignant de PAPRICAN

Le personnel enseignant fourni par PAPRICAN est constitué de chercheurs nommés et financés par ses soins et qui sont titulaires de charge de professeurs honoraires inter-facultés à certains départements de l'Université McGill. À ce titre, ils sont habilités à participer pleinement à l'orientation des départements, à demander et à gérer des subventions par le biais des canaux universitaires normaux et à assurer la direction indépendante des travaux de recherche de thèses d'étudiants de troisième cycle. Ils sont généralement tenus d'enseigner aux étudiants des deuxième et troisième cycles, mais, en raison de leurs responsabilités au sein de PAPRICAN, cette obligation d'enseignement ne s'applique pas aux étudiants du 1er cycle.

Toute nomination de personnel enseignant de PAPRICAN à un département de l'Université McGill doit préalablement faire l'objet d'un examen régulier par le département concerné à la suite de quoi l'université donne son approbation. Il est entendu que chaque département applique les mêmes critères d'acceptation que pour l'embauche de son propre personnel enseignant à plein temps. L'autorisation de l'université étant obtenue, les membres du personnel enseignant fournis par PAPRICAN se voient accorder le titre approprié au sein du personnel enseignant du département concerné. Ces enseignants jouissant du plein statut de résidents de l'université, leur titre devrait être distinct de celui du personnel enseignant à temps partiel de la faculté.

c) Personnel non-enseignant de PAPRICAN

Les scientifiques, techniciens et membres du personnel administratif que PAPRICAN met à la disposition du Centre ne sont pas assujettis aux conditions d'emploi du personnel de l'Université McGill, mais peuvent demander aux départements, bibliothèques, etc. un statut qui leur permette d'avoir accès aux installations de l'université en dehors du Centre.

Comité consultatif

Un Comité consultatif, qui reçoit et examine les rapports annuels du Centre, peut, le cas échéant, faire des recommandations quant à la modification du présent accord, aux installations matérielles et à l'utilisation des locaux du Centre et à la nomination au Centre pour un premier ou un nouveau mandat de personnel résident affilié fourni par PAPRICAN et l'Université McGill. Le Comité s'assure que des relations étroites et harmonieuses sont maintenues entre le personnel du Centre et celui de PAPRICAN et de l'Université McGill, et joue un rôle de médiation en cas de problème. Le Comité se réunit au moins une fois l'an ou, au besoin, à la demande du directeur du Centre, de PAPRICAN ou de l'Université McGill.

Le Comité consultatif est constitué des membres suivants ou de leurs délégués : le directeur du Centre (ex officio), le directeur des Affaires académiques de PAPRICAN, un membre du personnel de PAPRICAN ainsi que le vice-recteur à la recherche, le doyen du département de chimie et le doyen du département de génie chimique de McGill. Le Comité consultatif fait rapport à la fois au directeur des Affaires académiques de PAPRICAN et au vice-recteur à la recherche de l'Université McGill.

Étudiants des deuxième et troisième cycles

Le personnel enseignant fourni au Centre par PAPRICAN peut assurer la direction des travaux des étudiants de deuxième et de troisième cycles qui ont été acceptés et admis aux termes des procédures régulières qui exigent des recommandations de la part des départements et de la faculté des études supérieures et des recherches. Les étudiants doivent se conformer aux exigences en matière de diplômes définis par le département et la faculté. L'université possède l'autorité pleine et entière à l'égard des questions académiques qui touchent les étudiants inscrits à des études de deuxième et de troisième cycles dans ses départements. Les étudiants peuvent travailler au Centre McGill, ailleurs à l'université, ou aux installations de PAPRICAN à Pointe-Claire, suivant les besoins des parties et les accords mutuellement convenus. La chimie et le génie chimique sont les domaines qui, à l'origine, devaient fournir le plus important contingent de projets de recherche, mais l'on s'attend à ce que d'autres domaines d'ingénierie et certaines disciplines des sciences biologiques en fournissent également un certain nombre. On trouvera à l'Appendice 1 de plus amples renseignements concernant les relations avec les étudiants.

Publications, brevets et recherches spéciales

Les recherches effectuées entièrement au Centre ou à l'Institut par le personnel de PAPRICAN sont soumises aux politiques de ce dernier en matière de recherche. Toutefois, les recherches effectuées conjointement par des étudiants et des boursiers post-doctoraux de l'Université McGill et le personnel enseignant de PAPRICAN ou des professeurs associés sont assujetties aux règlements et lignes directrices énoncés dans le Manuel du personnel enseignant (chapitres 5, 7 et 8). En cas d'invention conjointe, de brevet ou de droit d'auteur donnant droit à des revenus au profit de l'étudiant, du professeur associé ou de PAPRICAN, l'Université McGill et PAPRICAN s'entendront sur un partage de ces revenus en s'inspirant des procédures normalisées utilisées par le Bureau de la recherche industrielle de l'université. Le professeur associé fera rapport à l'université de ses publications dans les revues spécialisées désignées, par l'entremise du rapport annuel de sa faculté. Les publications doivent porter mention de la double affiliation des chercheurs à PAPRICAN et à l'Université McGill.

Bibliothèque

PAPRICAN doit assurer la tenue au Centre d'un service d'information technique sur les pâtes et papiers dont son personnel, les professeurs associés et les étudiants de deuxième et de troisième cycles seront les principaux utilisateurs, mais qui sera également accessible à d'autres personnes qui manifesteront un intérêt légitime à son égard. La liste des ouvrages qui constituent le fonds du service d'information doit être versée dans les systèmes bibliothéconomiques de PAPRICAN et les bibliothèques principales de l'Université McGill et portée à la connaissance de toutes autres instances habilitées à la connaître.

Règlements

Le directeur du Centre peut arrêter des règlements pour assurer la conduite ordonnée des opérations quotidiennes du Centre pourvu que de tels règlements ne contredisent pas sur des points essentiels les règlements qui régissent le personnel ou les étudiants soit de l'université, soit de l'Institut.

Références

1) PAPRICAN. The First Fifty Years. C.A. Sankey, PAPRICAN, Pointe-Claire (Québec). 1976

2) «Letter of Agreement» signée par M. H. Rocke Robertson (Recteur de l'Université McGill) et M. Lincoln R. Thiesmeyer (Président de PAPRICAN), 1964.

3) Rénovation de l'aile principale du pavillon des pâtes et papiers, projet préparé par le Bureau des ressources matérielles, mars 1987.

PAPRICAN - PROFESSEURS ASSOCIÉS ET ÉTUDIANTS DIPLÔMÉS

L'Institut peut offrir un poste de professeur associé (faculty associate) à un membre à plein temps du corps enseignant universitaire qui souhaite s'associer au programme de recherche de PAPRICAN pour étudiants gradués. Le professeur associé (PA) a pour fonction de diriger des étudiants de deuxième et de troisième cycles dans son domaine de spécialisation sur des sujets de recherche intéressant l'industrie des pâtes et papiers. En échange de sa collaboration à la recherche et de son effort de formation d'une main-d'oeuvre technique spécialisée, l'Institut fournit au PA diverses formes d'aide.

Les rapports entre le PA et l'Institut s'inscrivent dans le cadre d'un projet de PAPRICAN couvrant les activités du professeur associé. Il peut s'agir, par exemple, d'un projet de recherche permanent destiné à des étudiants de deuxième et de troisième cycles. Dans ce cas, le PA se joindra à l'équipe de projet et dirigera les travaux d'étudiants dont les thèses portent sur des sujets qui ont trait aux objectifs du projet. Dans d'autres cas, le PA pourra, suivant la procédure normale et en collaboration avec un membre du personnel de PAPRICAN, soumettre une proposition de projet. Si la proposition est approuvée, le Centre peut fournir une aide financière et d'autres formes d'aide pour en favoriser la réalisation. Toutefois, à l'instar du personnel enseignant de PAPRICAN, on s'attend à ce que les PA cherchent également à obtenir une aide financière de sources extérieures autres que l'Institut ou ses entreprises membres.

Les étudiants d'un PA sont admissibles à postuler une bourse d'études supérieures. En outre, le PA et ses étudiants peuvent utiliser les ressources de l'Institut telles que locaux, bibliothèques, ateliers, services et fournitures dans les limites budgétaires fixées par PAPRICAN et sous réserve de l'approbation du représentant de PAPRICAN qui agit comme superviseur du projet.

Les rapports concernant les recherches effectuées par les étudiants sont soumis à la procédure en vigueur au sein de l'Institut. Ainsi, chaque sujet de thèse ou domaine de recherche relevant du PA qui assure la supervision d'un projet de PAPRICAN doit faire l'objet de deux rapports semi-annuels sur l'avancement des travaux. En outre, chaque recherche doit être examinée annuellement par le Comité du programme de recherche de l'Institut ainsi que par l'Université McGill conformément aux procédures de cette dernière. Les manuscrits soumis pour fins de publication doivent également être publiés sous forme de Rapport émanant du Laboratoire de recherche des étudiants diplômés. La double affiliation à PAPRICAN et à l'université en question doit figurer sur toutes les publications.

Les projets de recherche auxquels se consacrent des étudiants diplômés dans le cadre de la coopération avec PAPRICAN sont considérés comme des projets de recherche ouverts. Par conséquent, l'Institut s'abstient généralement d'imposer des restrictions en ce qui a trait aux publications qui en découlent. Toutefois, dans certains cas exceptionnels, il peut arriver que PAPRICAN demande à la Faculté des études supérieures et de la recherche de l'Université McGill de traiter une thèse de façon

confidentielle et, le cas échéant, d'en retarder l'impression. Une telle demande faite auprès de l'université a généralement pour objet de garantir à l'Institut la protection raisonnable dont il a besoin pour entamer une demande de brevet conformément aux règlements de McGill.

Les demandes de brevet par les PA et les étudiants du Centre sont soumises aux politiques de l'université en la matière. En revanche, les résidents de PAPRICAN qui assument au Centre des fonctions d'associés de recherche ou de techniciens sont soumis aux politiques de PAPRICAN en la matière. Lorsqu'une invention est conjointement mise au jour par un associé de recherche ou un technicien de PAPRICAN et un étudiant du Centre ou par un étudiant et un PA travaillant dans le cadre d'un projet de PAPRICAN, l'Institut et l'Université doivent s'entendre sur une formule raisonnable de partage des bénéfices en tenant équitablement compte des circonstances propres à chaque cas.

PAPRICAN ne verse aucune rémunération personnelle aux PA. En outre, ceux-ci sont tenus de coopérer dans une mesure raisonnable avec les autres services ou les membres de l'Institut sur des questions intéressant leurs projets. Un PA peut être employé par l'Institut à titre d'expert-conseil auprès du personnel des projets de PAPRICAN. Le cas échéant, le PA signe un contrat de service avec l'Institut et est rémunéré de manière normale conformément aux règlements de l'université (chapitre 6). Les services de consultation et les services d'encadrement des travaux de recherche des étudiants diplômés doivent, par conséquent, être considérés comme des activités distinctes et obéissant chacune à sa procédure et à son protocole propres.

Les PA sont nommés par le directeur des Affaires académiques de PAPRICAN après consultation auprès du Comité consultatif du Centre. Chaque professeur associé est nommé pour une période d'un an, au terme de laquelle son mandat peut être renouvelé. L'affiliation est normalement considérée comme une relation dont la durée peut s'étendre sur plusieurs classes successives d'étudiants diplômés. L'existence de preuves de progrès substantiels des travaux de recherche supervisés par les PA dans le cadre des projets de PAPRICAN à l'intention des étudiants diplômés constitue le principal critère de renouvellement des nominations.

APPENDICE «D»

Liste des cadres de direction qui ont été interviewés en vue de ce rapport (adresses et numéros de téléphone par entreprise).

Liste des personnes interviewées

ALCAN INTERNATIONAL Ltée

John Wilson
Vice-président, Technologie
des fabrications
ALCAN INTERNATIONAL Ltée
1188, rue Sherbrooke ouest
Montréal, Canada
H3A 3G2
Tél. : (514) 848-8045
Fax : (514) 848-8115 ou 8116

Jeff W. Edington
Directeur, Recherche et développement
Vice-président
ALCAN INTERNATIONAL Ltée
Tél. : (514) 848-8265
Fax : (514) 848-8115

ALLELIX Inc.

Martin Sumner-Smith
Manager, Technology Assessment
ALLELIX INC.
6850 Goreway Drive
Mississauga (Ontario)
L4V 1P1
Tél. : (416) 677-0831
Fax : (416) 677-9595

Graham Strachan
Vice President and
Commercial Director
ALLELIX INC.
Tél. : (416) 677-0831
Fax : (416) 671-9595

ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA Ltée

E. Critoph
Vice-président
Direction stratégique de la technologie
ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA Ltée
Siège social
275, rue Slater
Ottawa (Ontario)
K1A 1E5
Tél. : (613) 236-6444
Fax : (613) 563-9499

A.D.B. Woods
Conseiller principal
ÉNERGIE ATOMIQUE
DU CANADA Ltée
Tél. : (613) 236-6444
Fax : (613) 563-9499

CAE ELECTRONICS Ltd

Murdoch McKinnon
Directeur, Recherche et développement
CAE ELECTRONICS Limited
C.P. 1800
St-Laurent
Montréal, H4L 4X4
Tél. : (514) 341-6780, poste 2021
Fax : (514) 341-7699

CONNAUGHT LABORATORIES

Keith Dorrington
Corporate Vice-President, R&D
Connaught Laboratories
1755 Steels Avenue West
Willowdale (Ontario)
M2R 5T4
Tél. : (416) 667-2826
Fax. : (416) 667-0313

John Vose
Director
Technology Department
Connaught Laboratories
Tél. : (416) 667-2790
Fax : (416) 667-0313

CONSEIL CANADIEN DE L'INDUSTRIE MINIÈRE SUR LA TECHNOLOGIE

W.G. Jeffery
Directeur général
Conseil canadien de l'industrie minière sur la technologie
350, rue Sparks, Bureau 809
Ottawa (Ontario)
K1R 7S8
Tél. : (613) 233-9835
Fax : (613) 233-8897

GENERAL MOTORS DU CANADA LTÉE

Barbara J. Callander
Government Relations &
Trade Policy
GENERAL MOTORS OF CANADA LTD
Oshawa (Ontario)
L1G 1K7
Tél. : (416) 644-3539
Fax : (416) 644-3830

Carl H. Wintermeyer
Manager, Research & Dev. & New
Business Ventures
GENERAL MOTORS OF CANADA
LTD
Tél. : (416) 644-3915
Fax : (416) 644-4018

Tony Costa
Administrator
Salaried Personnel Admin.
GENERAL MOTORS OF CANADA LTD
Oshawa (Ontario)
L1G 1K7
Tél. : (416) 694-7873

W.W. Peel
Director of Car & Truck
Assembly Operations
GENERAL MOTORS OF CANADA
LTD
Tél. (416) 644-7478
Fax : (416) 644-4019

INSTITUT DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE CHIMIQUES

William R. Stadelman
Director
Institute for Chemical Science & Technology (ICIST)
31 Rykert Cres.
Toronto (Ontario)
M4G 2T1
Tél. : (416) 425-4126

NORANDA

Peter Tarassoff
Directeur, Recherche et développement
NORANDA
240, boulevard Hymus
Pointe-Claire, Québec
H9R 1G5
Tél. : (514) 697-6640
Fax : (514) 697-9589

HYDRO ONTARIO

N. (Mikk) Anyas-Weiss
Section Head, Science Section
Electrical Research Dept.
Research Division
ONTARIO HYDRO
800 Kipling Avenue, KR107
Toronto (Ontario)
M8Z 5S4
Tél. : (416) 231-4111, poste 6170
Fax : (416) 231-9679

Don Mills
Research Division
ONTARIO HYDRO
800 Kipling Avenue
Toronto (Ontario)
Tél. : (416) 231-4111
Fax : (416) 231-9679

Craig J. Simpson
Principal Research
Engineering
Divisional Projects Dept.
Research Division
ONTARIO HYDRO
Tél. : (416) 231-4111
Fax : (416) 231-9679

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES SUR LES PÂTES ET PAPIERS (PAPRICAN)

Henry I. Bolker
Directeur des affaires académiques
INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES SUR LES PÂTES ET PAPIERS
570, boul St-Jean
Pointe-Claire (Québec)
H9R 3J9
Tél. : (514) 630-4104
Fax : (514) 630-4134

Peter E. Wrist
Président et
Directeur général
INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES SUR LES PÂTES ET PAPIERS
Tél. : (514) 630-4101
Fax : (514) 630-4134

POLYSAR Ltée

Edwards Rhodes
Vice President, Technology
POLYSAR LTD
201 N. Front Street
Sarnia (Ontario)
N7T 7V1
Tél. : (519) 332-1212
Fax : (519) 332-0408

SEMEX CANADA

Morris G. Freeman
General Manager
SEMEX Canada
130 Stone Road West
Guelph (Ontario)
N1G 3Z2
Tél. : (519) 821-5060
Fax : (519) 821-7225

STELCO INC.

John C. McKay
Director, Research and Dev.
STELTECH STELCO INC.
Stelco Technical Services Ltd.
Hamilton (Ontario)
L8N 3T1
Tél. : (416) 528-2511
Fax : (416) 332-9067

Leslie C. McLean
Vice President - Technology
STELCO INC.
Tél. : (416) 528-2511,poste 4340
Fax : (416) 332-9067

RECHERCHES BELL NORTHERN

John F. Pinel
Director
University Interaction
BELL NORTHERN RESEARCH LTD.
P.O. Box 3511, Station C
Ottawa (Ontario)
K1Y 4H7
Tél. : (613) 763-4757
Fax : (613) 763-3912

Tom M. Hennebury
Vice President
Administration and
Human Resources
BELL NORTHERN RESEARCH
Tél. : (613) 763-3210
Fax : (613) 763-4583

Autres personnes interviewées

Hubert Martel, Merck-Frosst
Andrew Bobkowicz, Canadian Plastics Institute
Hank Van der Pol et Keith Potter, Canadian Mushroom Growers' Association
Leo Derikx, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
Steve Bandak, Eli Lily
Murray Pinel, H.J. Heinz Co.
Robert Goulet, Fossil Flowers Natural Bug Control Ltd.
Gordon Roeder, Stelco Inc.

APPENDICE «E»

QUESTIONS POSÉES LORS DES ENTREVUES

On trouvera ci-après une liste des questions qui ont été posées aux cadres supérieurs que nous avons interrogés. Les réponses aux questions sont reprises, sous forme de citations, dans les études de cas. Les questions posées aux personnes interviewées s'écartaient parfois légèrement de cette liste lorsque la situation l'exigeait.

GUIDE DES QUESTIONS D'ENTREVUES

1. Fiche technique

a) rapport annuel

b) autre documentation (liste)

c) chiffre de ventes; budget de R et D; budget de recherche universitaire

d) nature de la R et D, rapports avec la gamme de produits

2. Historique

a) Quand des liens universitaires ont-ils été noués pour la première fois et de quelle façon?

b) Pourquoi? Quels étaient les besoins?

c) Technologie? Formation de candidats à l'emploi? Services publics?

d) Expansion de l'entreprise? (objectifs, etc.)

e) Pourquoi votre entreprise a-t-elle besoin des universités? Qu'ont-elles à offrir que vous ne possédez pas?

3. Secteurs d'activité

Dans quelles circonstances et de quelle façon entretenez-vous des relations avec les universités?

a) subventions?

b) contrats?

c) étudiants stagiaires?

d) stagiaires, boursiers post-doctoraux, professeurs invités?

e) échanges

f) chaires (au CRSNG)

g) recrutement?

h) autres

i) Exemples (chronologie des événements, anecdotes, histoires, résultats, conclusions)

4. Évaluation

a) Jusqu'à quel point cela fonctionne-t-il bien?

b) Quels en sont les avantages :
- pour vous ?
- pour l'université?

c) Qu'est-ce qui se passait le mieux? Exemples? Résultats?

d) Qu'est-ce qui ne se passait pas bien?

e) Résultats obtenus jusqu'ici?

f) Problèmes?
- divergence de points de vue
- divergences d'attitudes (résultats, utilité, caractère pratique)?
- considérations d'ordre juridique (dispositions contractuelles, responsabilité fonctionnelle, propriété intellectuelle)

g) À quoi reconnaissez-vous un lien universitaire fructueux?

5. Stratégie visant l'établissement de liens harmonieux

a) Au sein de votre entreprise, la gestion des liens universitaires relève-t-elle plus particulièrement de l'un des cadres supérieurs?

b) S'agit-il d'une gestion indépendante, décentralisée?

c) Quels sont les éléments d'ordre organisationnel ou structurel qui ont été mis en place pour favoriser l'épanouissement de ces liens?

d) Faites-vous appel aux programmes gouvernementaux? Lesquels? En quoi vous servent-ils?

e) Que souhaiteriez-vous changer au sein de l'actuelle structure ou organisation de votre entreprise pour améliorer la situation?